

Übersetzung der Originalanleitung

NC DREHTISCH
BETRIEBSANLEITUNG
Modell:TRX/TLX

GEFAHR

- **Diese Betriebsanleitung ist für Betriebsingenieure und Mitarbeiter in der Wartung gedacht, die für den Betrieb dieses Produkts verantwortlich sind. Anfänger sollten sich von erfahrenen Mitarbeitern, vom Händler oder von uns anleiten lassen.**

- **Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der Installation, dem Betrieb oder der Wartung dieses Geräts genau durch und beachten Sie die Sicherheitskennzeichen am Gerät. Ein Nichtbefolgen dieser Anleitung und der Sicherheitsvorkehrungen kann zu schweren Verletzungen, Tod oder zu Sachschäden führen.**

- **Bewahren Sie diese Betriebsanleitung in der Nähe des Geräts auf, um später nachschlagen zu können.**

- **Sollten aus dieser Betriebsanleitung Fragen bezüglich der Sicherheit entstehen, erkundigen Sie sich bitte beim Händler oder wenden Sie sich an uns.**

MA0649EHG

Vielen Dank, dass Sie sich für den NC-Rundtisch von Kitagawa entschieden haben.
Kitagawa, ein weltweit renommierter Hersteller von Präzisionsgeräten, hat den besten NC-Rundtisch entwickelt, wobei bei seiner grundlegenden Konzeption der Schwerpunkt auf hohe Präzision und Stabilität gelegt wurde.

Diese Vorrichtung ist für den Einsatz an Bearbeitungszentren konzipiert und dient zum Schalten der Werkstücke in die gewünschte Bearbeitungsposition. Wenn Sie die Vorrichtung zu anderen Zwecken verwenden möchten, wenden Sie sich bitte vorher an uns.

Dieser NC-Rundtisch wurde so konstruiert, dass er für viele Jahre eine hohe Präzision gewährleistet. Damit eine optimale und problemlose Leistung gewährleistet ist, lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung sorgfältig vor dem Gebrauch des Gerätes durch und bewahren Sie diese Kopie auf, um sie später zur Hand zu haben.

Beachten Sie bitte strickt die Verfahren mit den folgenden Warnzeichen ⚠, um ernsthafte Verletzungen und/oder Unfälle zu vermeiden.



Warnzeichen

Dieses "Warnzeichen" wird in der Industrie verwendet. Dieses Symbol dient dazu, Ihre Aufmerksamkeit auf Gegenstände oder Vorgänge zu richten, die für Sie oder andere Personen, die dieses Gerät verwenden, gefährlich sein könnten.
Bitte lesen Sie diese Hinweise sorgfältig und befolgen Sie diese Anweisungen. Es ist wichtig, dass Sie die Anweisung lesen und Sicherheitsregeln befolgen wenn Sie diese Einheit aufbauen.



Weist auf eine bevorstehende gefährliche Situation hin, die - falls sie nicht vermieden wird - zum Tode oder einer ernsthaften Verletzung führt.



Weist auf eine potenzielle gefährliche Situation hin, die - falls sie nicht vermieden wird - zum Tode oder einer ernsthaften Verletzung führen könnte.



Weist auf eine potenzielle gefährliche Situation hin, die - falls sie nicht vermieden wird - zum Tode oder einer ernsthaften Verletzung führen könnte.

HINWEIS

Anweisungen zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Tischs und Vermeidung von Störungen und Fehlern.

EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hiermit erklären wir, dass unser nachstehend genanntes Produkt den grundlegenden Anforderungen der einschlägigen EG-Richtlinien zu Gesundheit und Sicherheit entspricht.

Produkt : NC-DREHTISCH

Typ : Serie MR, Serie GT, Serie MX, Serie TMX,
Serie THX, Serie TRX, Serie TLX, Serie TBX,
Serie TUX, Serie TR, Serie TL, Serie LR,
Serie TM, Serie TH, Serie TT, Serie TW
Serie DM

Richtlinien : Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
EMV-Richtlinie 2004/108/EG

Die Konformität des oben genannten Produkts mit den obigen Richtlinien wurde unter Anwendung der folgenden europäischen Normen bescheinigt.

Maschinenrichtlinie:

EN ISO 12100-1:2003+A1:2009, EN ISO 12100-2:2003+A1:2009,
EN ISO 14121-1:2007, EN 60204-1: 2006+A1:2009, sonstige Normen

EMV-Richtlinie:

Emissionen: EN 55011+A2:2007
Unempfindlichkeit: EN 61000-6-2:2005

INHALTSANGABE

1. Für Ihre Sicherheit

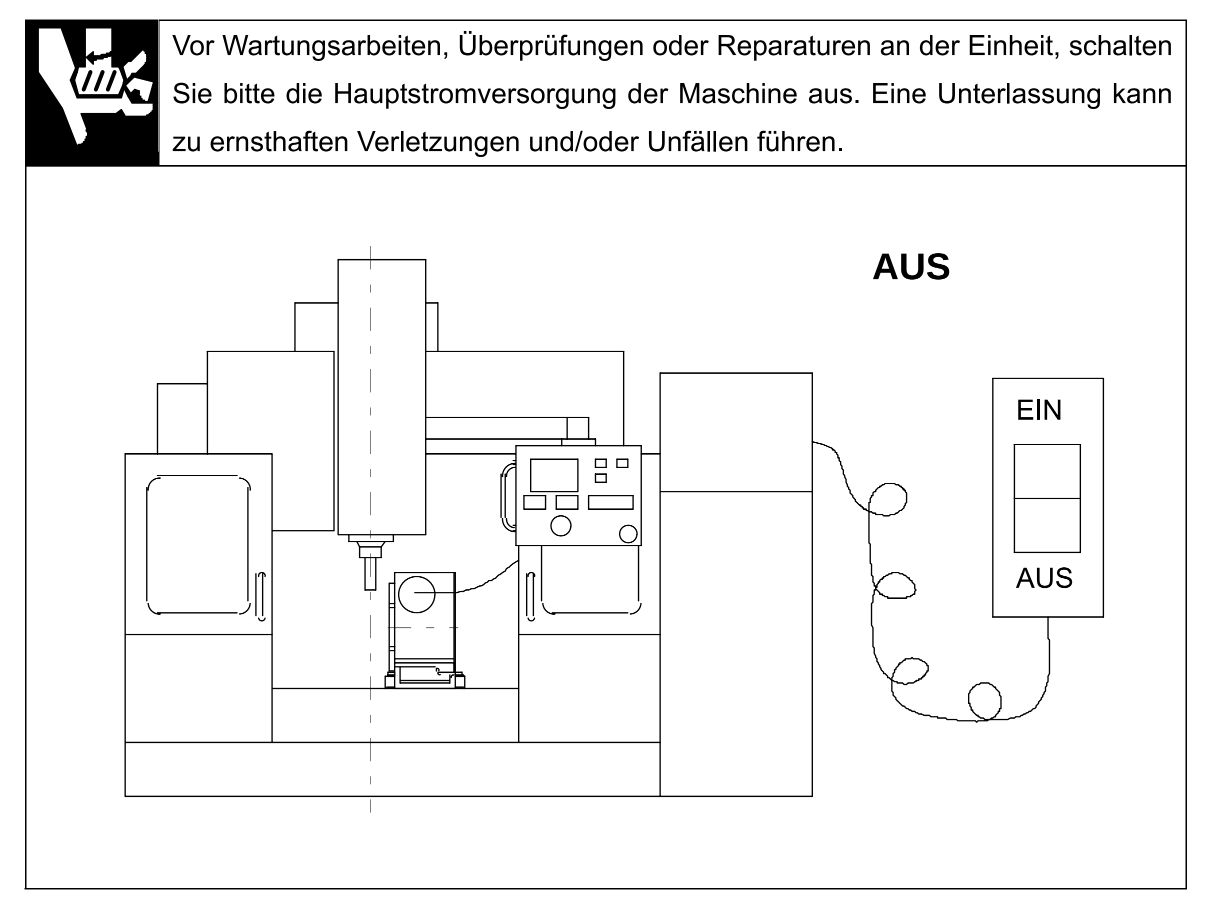
Wesentliche Sicherheitstipps

Lesen Sie dieses Handbuch und befolgen Sie die Anweisungen sorgfältig.

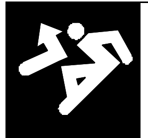
Wir können keine Verantwortung für Schäden oder Unfälle übernehmen, die durch einen Missbrauch der NC-Rundschalttische
aufgrund von Nichteinhaltung der Sicherheitsanweisungen entstanden sind.



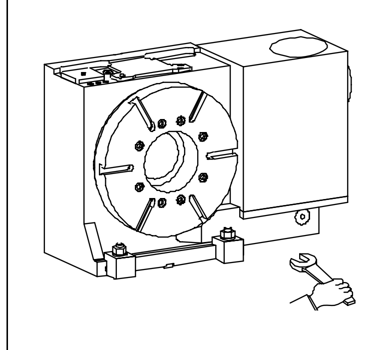
Vor Wartungsarbeiten, Überprüfungen oder Reparaturen an der Einheit, schalten Sie bitte die Hauptstromversorgung der Maschine aus. Eine Unterlassung kann zu ernsthaften Verletzungen und/oder Unfällen führen.





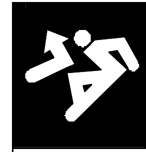


Ziehen Sie die Bolzen sicher an, wenn Sie die Einheit an den Maschinentisch anbauen.

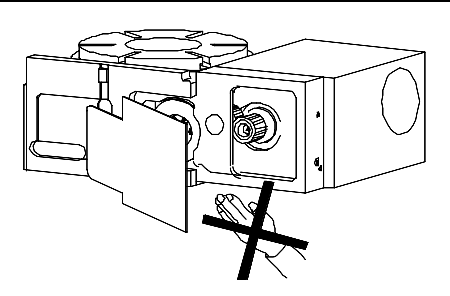


Bitte beachten Sie das in der unten dargestellten Grafik empfohlene Anzugsmoment für die Bolzen.

Hex. Bolzengröße	Drehmoment N・m
M10	33,8
M12	58,9
M16	146,3
M20	294,3

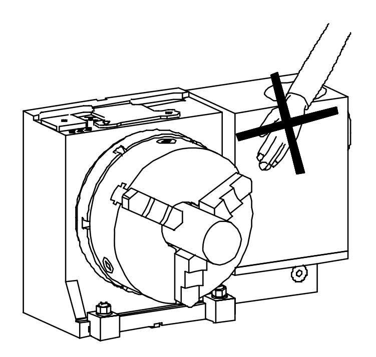


Stellen Sie sicher, dass sich bei Betrieb der Einheit in dem Arbeitsbereich keine Fremdkörper und/oder die Hand befinden, um schwere Unfälle und/oder Verletzungen zu vermeiden.

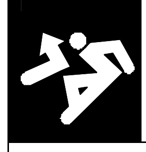




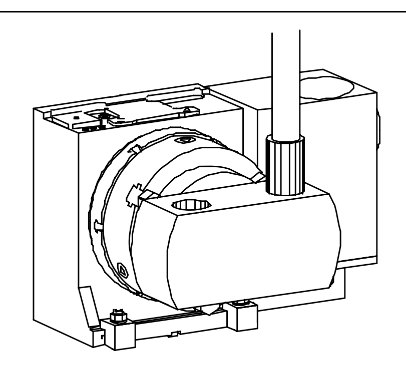
Stellen Sie sicher, dass sich bei Betrieb der Einheit in dem Arbeitsbereich keine Fremdkörper und/oder die Hand befinden, um schwere Unfälle und/oder Verletzungen zu vermeiden.

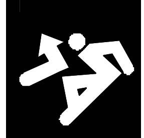






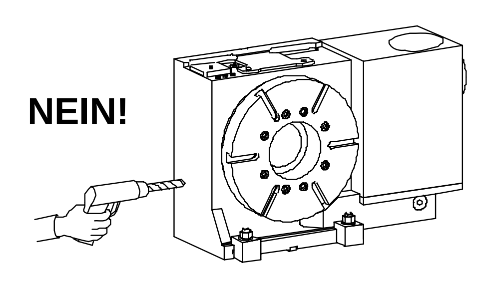
Wenden Sie keine Schnittkraft an, die den in diesem Handbuch festgelegten Wert übersteigt. Ansonsten kann dies ernsthafte Verletzungen und/oder einer Beschädigung der Einheit verursachen.



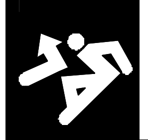


Fragen Sie Ihren örtlichen Händler, bevor Sie irgendeine Modifikation an der Einheit vornehmen.

NEIN!

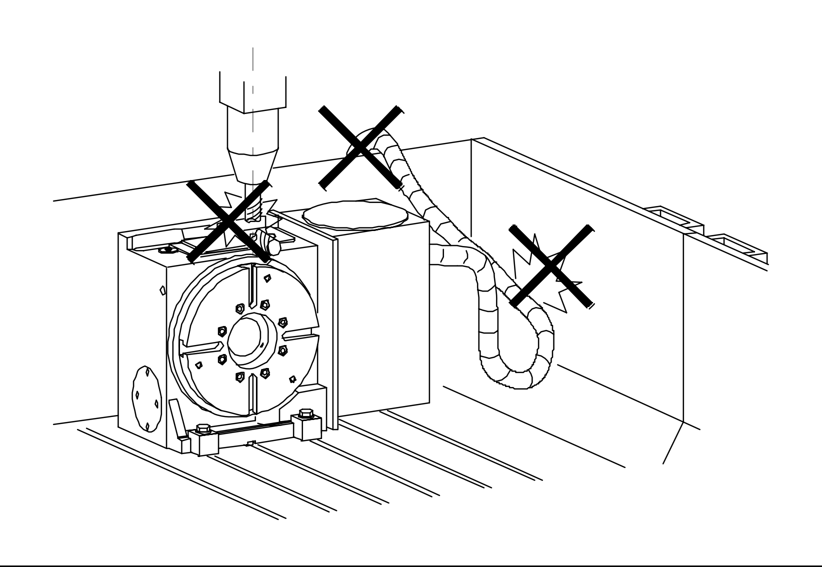


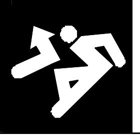




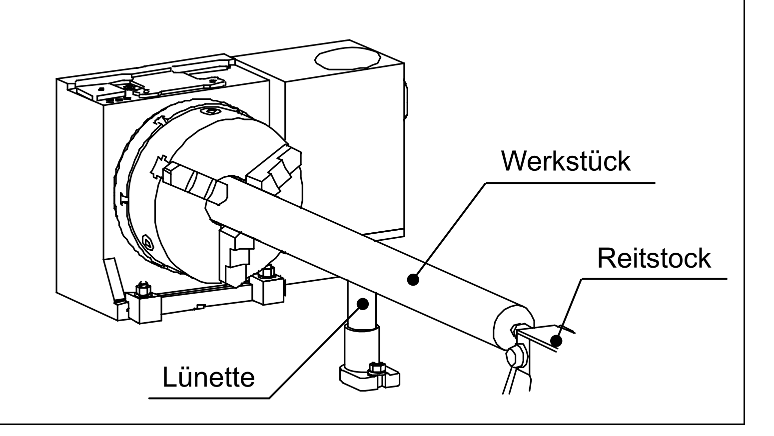
Halten Sie ausreichenden Abstand zwischen der Einheit und jedem Maschinenteil ein.

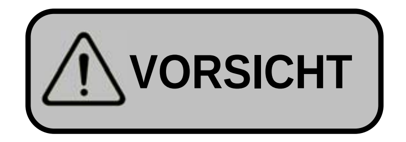
Vermeiden Sie ein Verbiegen der externen Kabel und des Luftschlauches der Einheit.

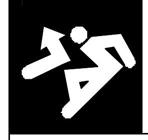




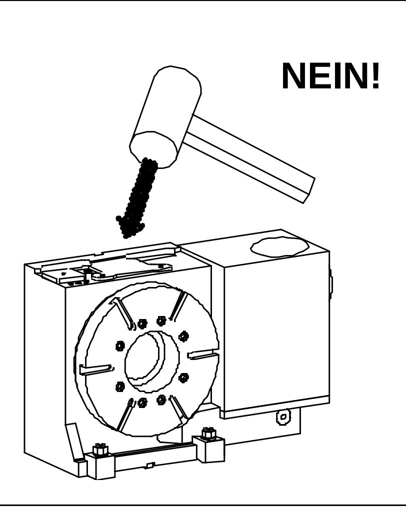
Verwenden Sie eine Auflage, eine Lünette oder einen Reitstock für schwere und lange Werkstücke, um Verletzungen und/oder Unfälle zu verhindern.

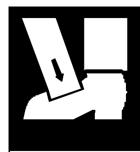




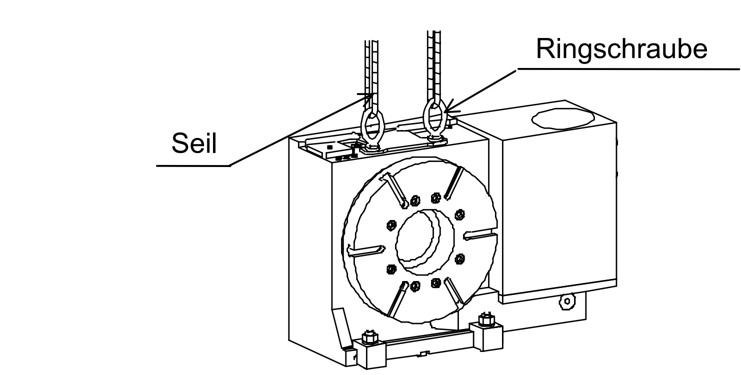


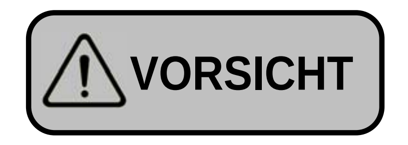
Vermeiden Sie Stöße auf irgendeinen Teil der Einheit, die Beschädigungen des inneren Mechanismus verursachen können.

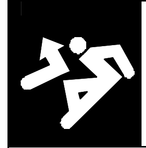




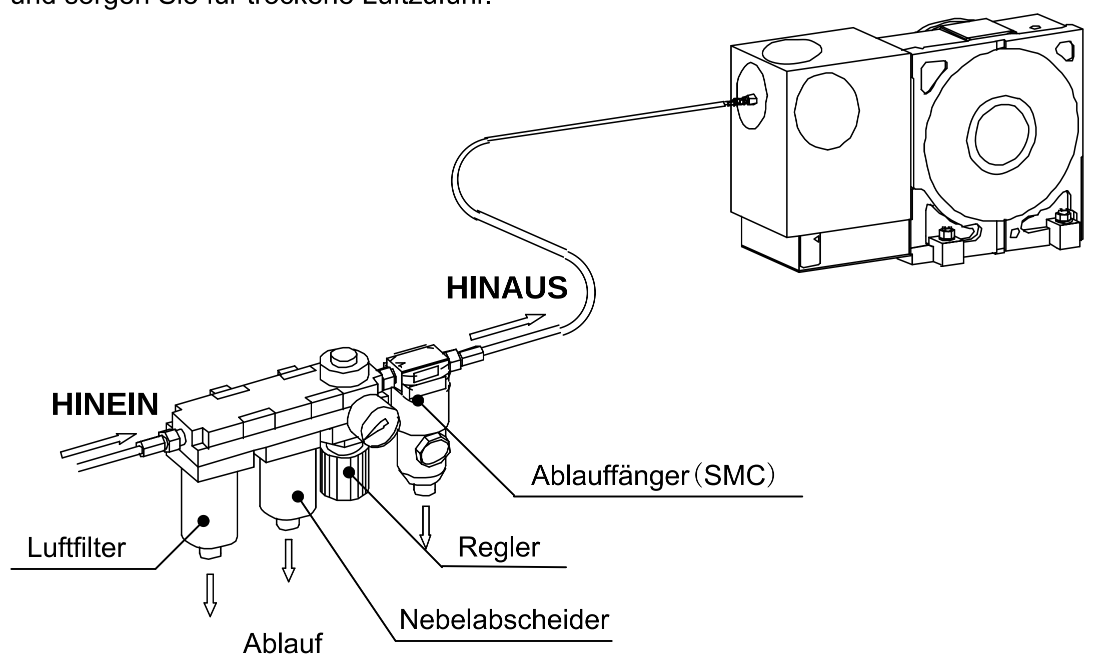
Während des Transportes der Einheit stellen Sie bitte sicher, dass Sie Ringschrauben und ein geeignetes Seil verwenden.



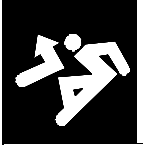


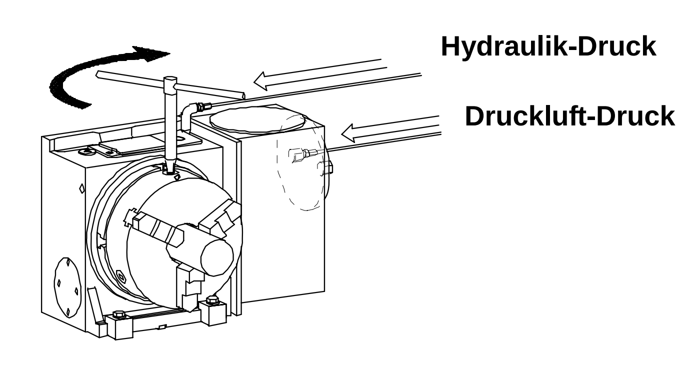
	Führen Sie Luft durch die Luftkombination (Luftfilter, Nebelabscheider, Regler) zum ＋ Ablauffänger. (Die Luftzuführöffnung befindet sich auf dem Motorgehäuse.)

Bringen Sie die Luftspülung innerhalb des Motorgehäuses an
und sorgen Sie für trockene Luftzufuhr.



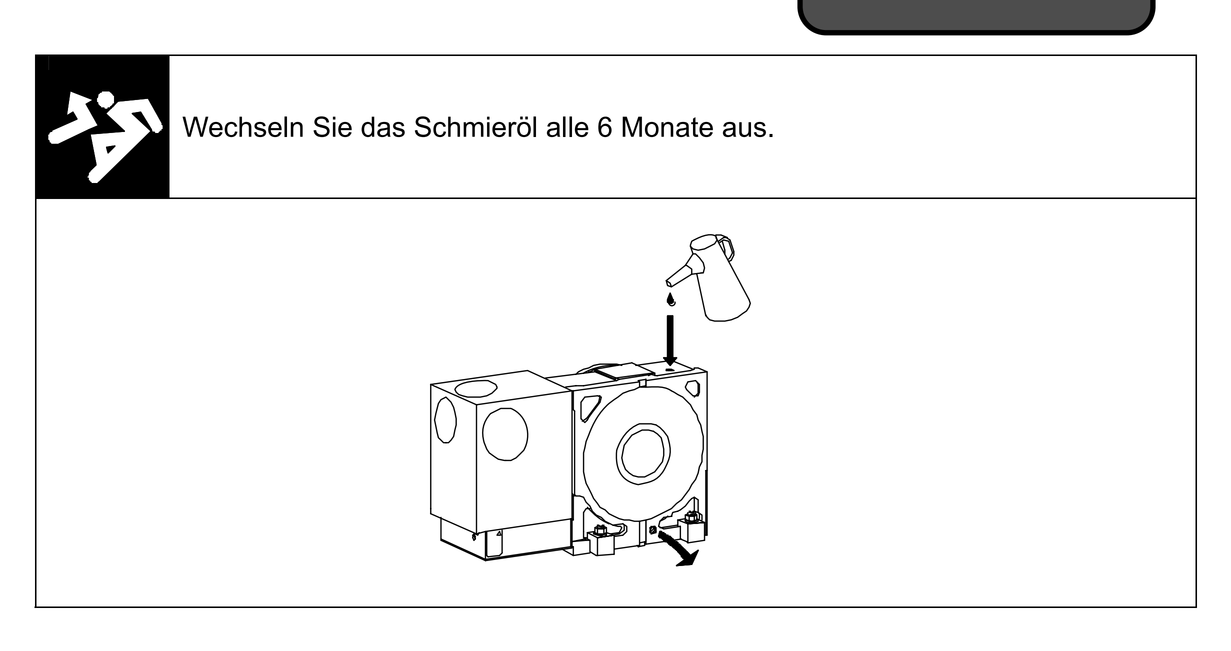
Das Wasser im Luftfilter regelmäßig ablassen.
(Es empfiehlt sich, die Ausführung mit automatischer Ablassfunktion zu verwenden.)

	Spannen Sie das Werkstück in der Einheit nur dann ein oder aus, wenn die Einheit geklemmt ist, um eine Beschädigung des inneren Mechanismus zu vermeiden und um nicht die Teilgenauigkeit der Einheit zu verschlechtern.

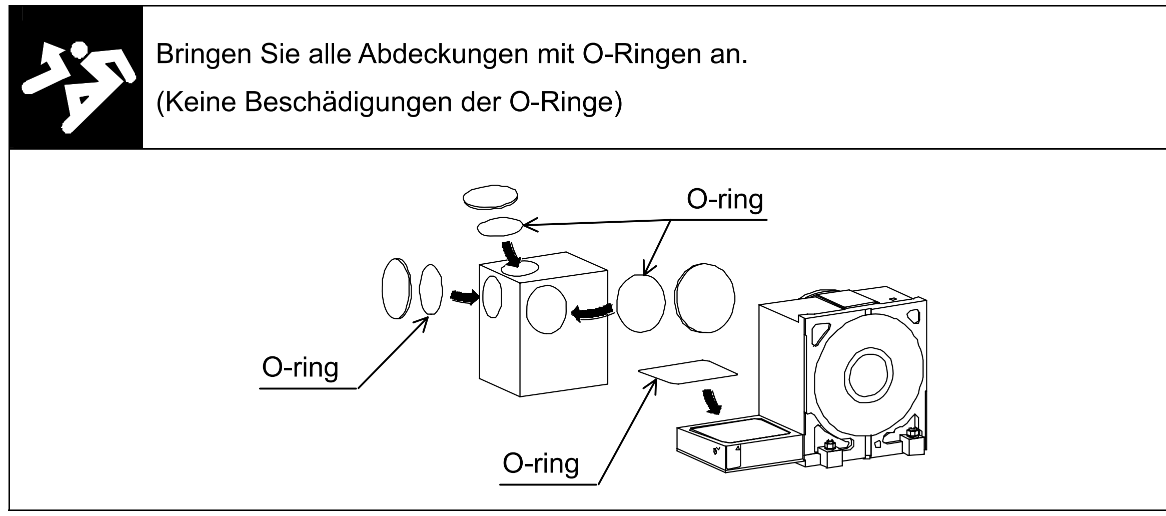


HINWEIS

Wechseln Sie das Schmieröl alle 6 Monate aus.



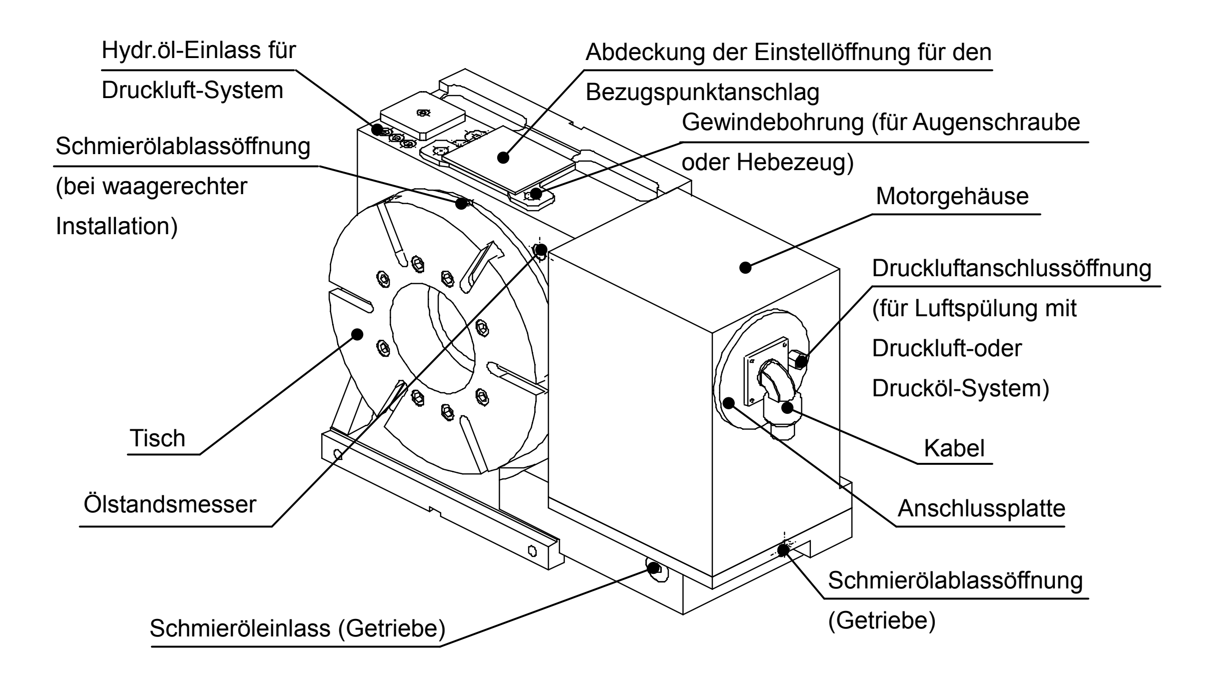
Bringen Sie alle Abdeckungen mit O-Ringen an.
(Keine Beschädigungen der O-Ringe)

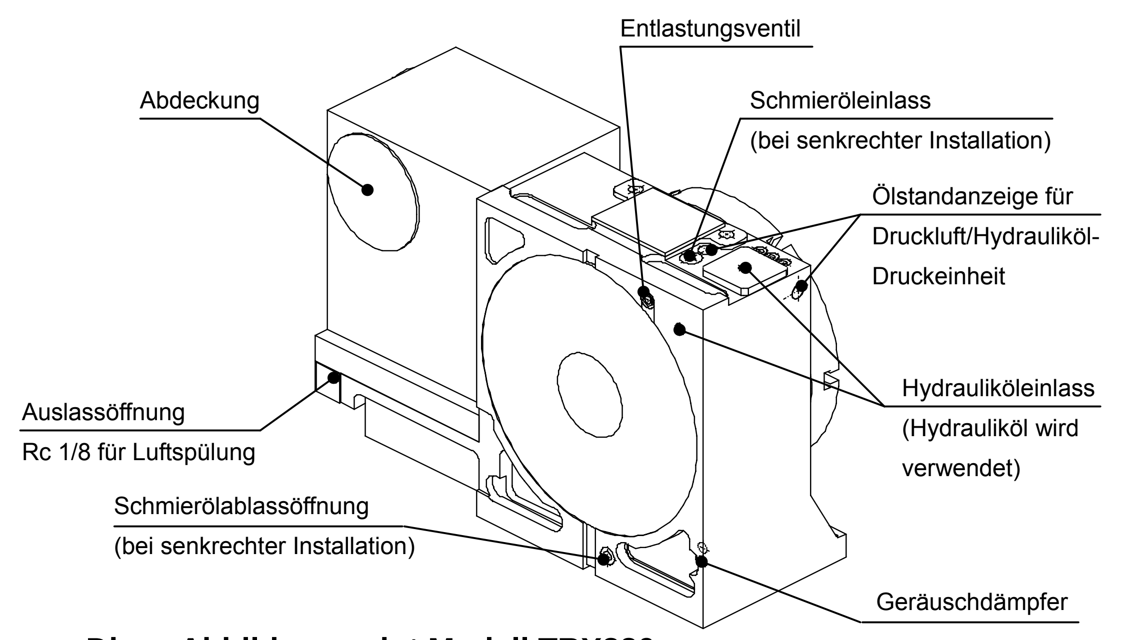


2. Außenansicht

Nachstehend finden Sie die Standard-Umrisszeichnung des Modells TRX320. Da die Tischklemmvorrichtung in der folgenden Abbildung ohne genaue Einteilung der Hydrauliköldruckspezifikationen und der Druckluftspezifikationen dargestellt ist, gelten die Angaben für die Hydrauliköldruckzuführöffnung nur, wenn ein Hydraulikdrucksystem verwendet wird. Daher ist der Druckluft-Hydraulik-Verstärker nur eingebaut, wenn ein Druckluftklemmsystem verwendet wird.

Für Detailangaben zu den Modellen siehe die beigefügte Außenansicht.





<u>Diese Abbildung zeigt Modell TRX320.</u>

3. Spezifikationen

	Gegenstand \ Typ			TLX250	TRX320 TLX320
1	Tischdurchmesser		mm	φ 250	φ 320
2	Tischhöhe		mm	210	225
3	Spitzenhöhe		mm	180	225
4	Zentrierbohrungsdurchmesser		mm	φ 105	φ 135
5	Durchgangsbohrungsdurchmesser		mm	φ 78	φ 110
6	T-Nut-Breite		mm	12	14
7	Hauptnut-Breite		mm	12H7	14H7
8	Spannmoment [Druckluft-Druck 0,5MPa]		N・m	1100	2600
	Spannmoment [Hydraulik-Druck 3,5MPa]		N・m	1100	2600
9	Zulässiger Werkstückdurchmesser		mm	φ 250	φ 350
10	Zulässiges Werkstückgewicht	(bei waagerechter Installation)	kg	250	350
		(bei senkrechter Installation)	kg	125	180
11	Zulässiges Trägheitsmoment		kg・m^2	1,95	4,48
12	Gesamtuntersetzung (Verzögerungs-verhältnis bei M-Signal)			1/90 (1/120)	1/120 (1/180)
13	Max. Drehzahl min^{-1}	Spezifikationen der 4. Achse		33,3	25,0
		Spezifikation M-Signal		25,0	16,6
14	Gewicht des Drehtisches		kg	Etwa 150	Etwa 200
15	Betriebstemperaturbereich		°C	5～40	
16	Luftfeuchtigkeitsbereich		%	30～95	
17	Zulässige Einsatzhöhe (über dem Meeresspiegel)		m	1000 oder weniger	
18	Lagertemperaturbereich		°C	-10～60	
19	Grad der Umweltverschmutzung			Stufe 3	
20	Lärmpegel		dB	79	

※Der Lärmpegel wird an vier Stellen jeweils in einem Abstand von 1 m vom NC-Drehtisch gemessen: vor und hinter dem Drehtisch sowie links und rechts davon.

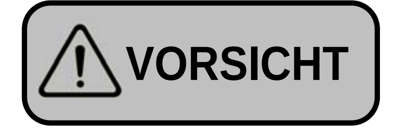
※Vor Lagerung der Vorrichtung sind geeignete Rostschutzmaßnahmen zu treffen. Der Lagerort muss trocken, frei von Kondenswasser und gegen Frost geschützt sein.

HINWEIS

Als max. Drehzahl ist der Wert angegeben, der einer Motordrehzahl von 3.000 min^{-1}entspricht.
Die Tischklemmkraftwerte sind für einen Druckluft-Druckwert von 0,5 MPa bzw. für einen Öldruck von 3,5 MPa angegeben.

HINWEIS

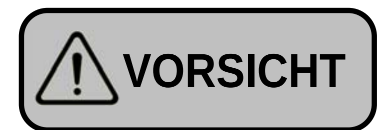
In der obigen Liste sind die Werte für die Standardausführung angegeben.
Zu Einzelheiten siehe die Außenansicht.



Sicherstellen, dass die zulässige Werkstückträgheit bei den Werkstücken, die die sonstigen zulässigen Werte einhalten, nicht überschritten wird.



Es besteht die Möglichkeit, dass aufgrund des Gewichts oder der Form des Werkstücks oder der Schnittbedingungen etc. ein Reitstock benötigt wird.

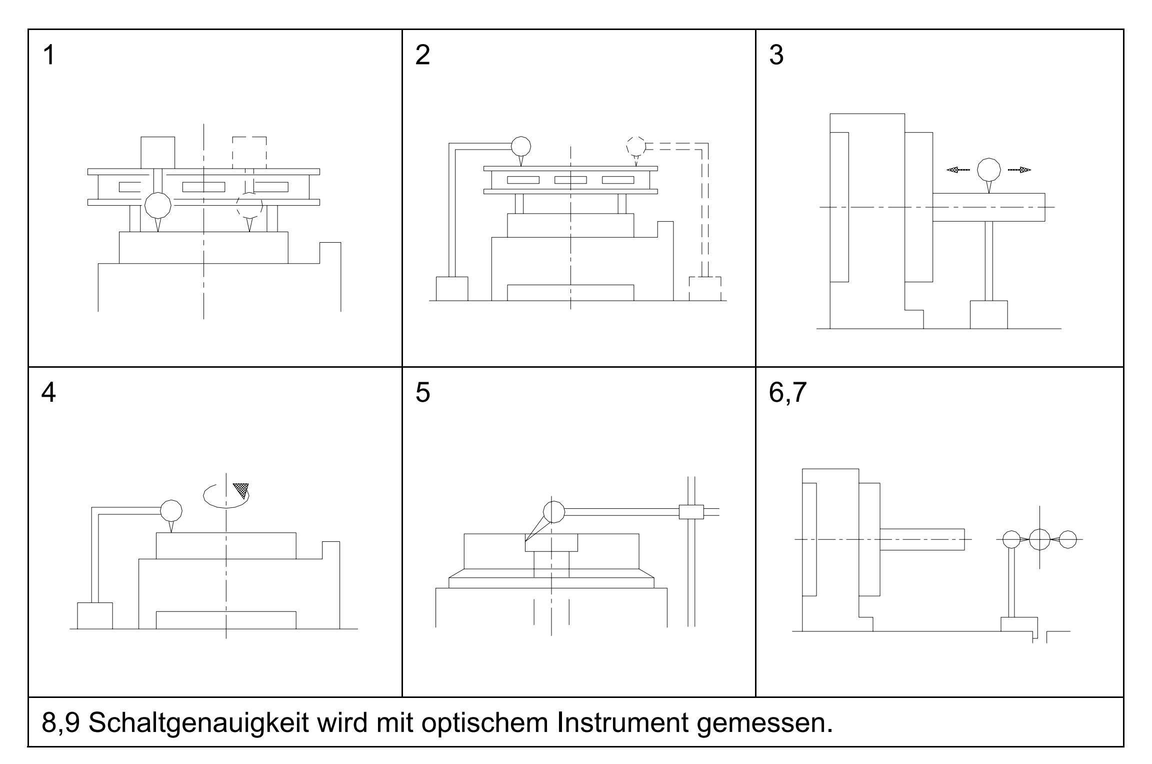


Zu den Einsatzbedingungen für den Tisch siehe die obige Spezifikationstabelle und die Vorsichtshinweise. Die einzelnen Bearbeitungsbedingungen so festlegen, dass kein zulässiger Wert überschritten wird.

4. Genauigkeitsvorgaben

(Einheit : mm)

	Prüfpunkt		Zulässiger Wert
1	Ebenheit/Geradheit der Tischoberfläche	Auf 300 mm	0,01 mm
2	Parallelität von Tischoberfläche und Bezugsebene für waagerechte Installation	Auf 300 mm	0,02 mm
3	Parallelität von Drehachsenmittellinie und Bezugsebene für waagerechte Installation	Auf 300 mm	0,02 mm
4	Schlag der Tischoberfläche während der Tischdrehung		0,01 mm
5	Maßabweichung der Zentrierbohrung		0,01 mm
6	Parallelität von Drehachsenmittellinie und Basisführungsblock-Mittellinie für Bezugsebene für waagerechte Installation	Auf 300 mm	0,02 mm
7	Versatz von Drehachsenmittellinie und Basisführungsblock-Mittellinie auf der Bezugsebene für waagerechte Installation		0,02 mm
8	Schaltgenauigkeit	Aufsummiert	20 s
9	Wiederholgenauigkeit	Aufsummiert	4 s



8,9 Schaltgenauigkeit wird mit optischem Instrument gemessen.

5. Betriebsbereitschaft

Vor der Herstellung der Betriebsbereitschaft und der Ausführung des Probelaufs die folgende Vorgehensweise durchgehen.

5-1. Transport des Tisches zur Werkzeugmaschine und Tischeinbau

1) Zum Transportieren der Vorrichtung die Seile in die angebrachten Hubösen einhaken. Beim Transport vorsichtig vorgehen und darauf achten, dass die Vorrichtung keinen Schlägen ausgesetzt wird.
2) Die Tischfläche an der Werkzeugmaschine und die Bezugsebene des NC-Drehtisches auf Grate oder Defekte prüfen und dann säubern. Werden Grate oder Defekte festgestellt, die Probleme verursachen können, diese mit einem Ölwetzstein beseitigen.
3) Für den Transport sind Drahtseile mit ausreichender Tragfähigkeit zu verwenden. Falls für bestimmte Wartungsarbeiten erforderlich, kann das Motorgehäuse ausgebaut werden. Dementsprechend sollte der NC-Drehtisch so installiert werden, dass das Motorgehäuse ausgebaut werden kann.Den Tisch in der für die Arbeiten am besten geeigneten Position anbringen. Den Führungsblock an der Bezugsebene in der T-Nut des Werkzeugmaschinentisches anbringen. Falls das Spiel zwischen T-Nut und Führungsblock groß ist, den Führungsblock in der T-Nut entsprechend verschieben.
4) Den NC-Drehtisch mit der mitgelieferten Klemmvorrichtung sicher an der Werkzeugmaschine anbringen.



Betreten Sie während des Transports nicht den Bereich unter dem NC-Drehtisch.
Durch unvorhergesehene Probleme können sich Hebevorrichtungen lösen, wodurch der NC-Drehtisch auf Sie herabfallen kann.



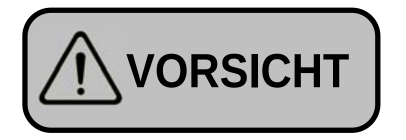
Beim Anmontieren des NC-Drehtisches an der Werkzeugmaschine die Montageabstände überprüfen. Insbesondere sicherstellen, dass NC-Drehtisch, Kabel und Luft-/Hydraulikschläuche sich bei der Bewegung von Werkzeugmaschinentisch und Spindelstock nicht mit Spritzschutz, ATC-Einheit, Spindelstock der Werkzeugmaschine kollidieren und dass sich diese Komponenten nicht gegenseitig behindern.



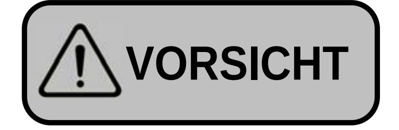
Kabel nicht durch zu starke Beanspruchung, schwere Gegenstände oder Einklemmen beschädigen. Bei Kabelschäden besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen.



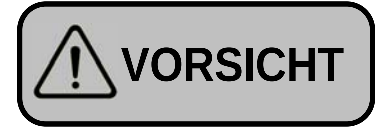
Montageaufnahmen effektiv nutzen und die Klemmschrauben mit den vorgeschriebenen Anzugsmomenten festziehen.



Transport- und Hebevorrichtungen dürfen nur von dafür qualifizierten Personen bedient werden.
Werden Transportvorrichtungen von dafür nicht qualifizierten Personen bedient, kann der NC-Drehtisch oder die Maschine infolge von Bedienfehlern Schaden nehmen oder es können Unfälle verursacht werden.



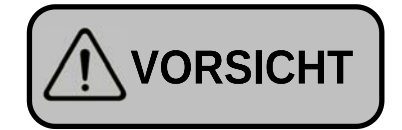
Wird der NC-Drehtisch auf einer Palette transportiert, müssen geeignete Maßnahmen gegen Umkippen oder Herunterfallen getroffen werden.
Ist der NC-Drehtisch instabil und nicht sicher auf der Palette befestigt und wird er in diesem Zustand transportiert, kann der NC-Drehtisch umkippen und von der Palette herunterstürzen.



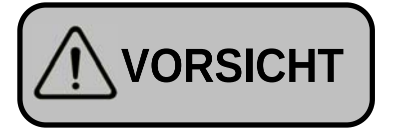
Vor einem Standortwechsel des NC-Drehtisches die Elektrokabel abklemmen und die Rohrleitungen für das Betriebsmedium lösen.
Wird der NC-Drehtisch mit noch angeschlossenen und herunterhängenden Elektrokabeln und Betriebsmedium-Rohrleitungen an einen anderen Aufstellort transportiert, kann er oder die ihn transportierenden Techniker aus dem Gleichgewicht geraten, wodurch unvorhergesehene Unfälle verursacht werden können.
Elektrokabel oder Betriebsmedium-Rohrleitungen können beim Standortwechsel beschädigt werden. Wird der NC-Drehtisch wieder an der Maschine montiert, kann es zu unvorhergesehenen Unfällen kommen.
Falls es nicht möglich ist, die Elektrokabel und die Rohrleitungen für das Betriebsmedium abzutrennen, müssen sie am NC-Drehtisch gesichert werden.

5-2. Schmierung und Schmieröle

Vor der Auslieferung ist bereits Schmieröl in den NC-gesteuerten Drehtisch gefüllt worden. Vor der Inbetriebnahme der Maschine prüfen, ob Schmieröl bis zur Mittelinie des Ölstandsmessers eingefüllt ist.



Das Schmieröl alle 6 Monate komplett gegen neues austauschen. Das Hydrauliköl jährlich komplett gegen neues austauschen. Vor dem Ölwechsel sämtliches Öl ablassen. Vor dem Einfüllen die Öleinfüllöffnung sauberwischen, so dass keine Späne und Fremdpartikel in den Tank gelangen. Treten Späne oder Fremdpartikel in wichtige Komponenten wie z.B. Lager etc. ein, fressen diese fest oder die Bearbeitungsgenauigkeit nimmt ab. Im Druckluft-Klemmsystem wird ein Klemmalarm ausgelöst.



Im Schneckenradbereich den Tank bis zur Mittellinie der Ölstandanzeige mit Schmieröl befüllen.
Im Druckluft-Hydraulikdruckverstärkerbereich den Tank bis zur Mittellinie der Ölstandanzeige mit Hydrauliköl befüllen. Bei zu geringer Ölmenge arbeitet die Vorrichtung nicht einwandfrei. Das in der Liste auf Seite 5-5 empfohlene Schmieröl verwenden. Das in der Liste auf Seite 5-6 empfohlene Hydrauliköl verwenden.

5-3. Erforderliche Schmierölmengen

(Einheit: Liter)

Modell	TLX250	TRX320 TLX320
bei waagerechter Installation	3,1	3,8
bei senkrechter Installation	2,4	3,1

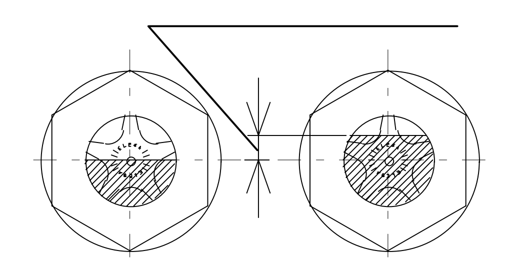
☆Daphne Multiway 32MT oder 68MT (IDEMITSU) ist werkseitig vor der Auslieferung eingefüllt worden.

5-4. Erforderliche Hydraulikölmengen (Für Luft-/Hydraulikdruckverstärker in der Drucklufteinheit)

(Einheit: Liter)

Modell	TLX250	TRX320 TLX320
Benötigte Hydraulikölmenge	0,2	0,2

☆ Daphne Neo Fluid 32 (IDEMITSU) ist werkseitig vor der Auslieferung eingefüllt worden.



5-5. Empfohlene Schmieröle

【 TLX250*J* 】

(Viskositätsklasse ISO VG32)

Hersteller	Bezeichnun
IDEMITSU	Daphne Multiway 32MT
MOBIL	Vactra oil No. 1
JOMO	Slidus HS32
SHELL	Shell Tonna oil S32
NIPPON OIL	Uniway EV32
COSMO	Dynaway 32

【 TLX250,TRX320,TLX320 】

(Viskositätsklasse ISO VG68)

Hersteller	Bezeichnun
IDEMITSU	Daphne Multiway 68MT
MOBIL	Vactra oil No. 2
JOMO	Slidus HS68
SHELL	Shell Tonna oil S68
NIPPON OIL	Uniway EV68
COSMO	Dynaway 68

5-6. Erforderliche Hydraulikölmengen (Für Luft-/Hydraulikdruckverstärker in der Drucklufteinheit)

(Viskositätsklasse ISO VG32)

Hersteller	Bezeichnung
IDEMITSU	Daphne Neo Fluid 32
	Daphne Super Hydro 32A
MOBIL	Mobil DTE 24
	Mobil DTE XL32
COSMO	Cosmo Hydro AW32
	Cosmo Super Epoch ES32
NIPPON OIL	Hyrando ACT 32
	Super Hyrando SE32
SHELL	Shell Tellus Oil 32
	Shell Tellus Oil S32

5-7. Sicherheit in Verbindung mit dem für die Vorrichtung verwendeten Öl und Rostschutzöl

5-7-1. Anwendungsbereich

- Vorgegebenes Schmieröl
- Vorgegebenes Hydrauliköl (nicht zu verwenden für MR, MX, GT, TM2100・3100, TH2100・3100, TT(S)101・120, TT140, DM)
- Bei Auslieferung auf die Vorrichtung aufgetragenes Rostschutzöl (Houghton Japan, Rust Veto 377)

5-7-2. Erste-Hilfe-Maßnahmen

Bei Einatmung: Falls zu viel Schadstoffe eingeatmet wurden, an die frische Luft gehen und den Körper mit einer Decke umhüllen, um sich warm zu halten. Gegebenenfalls einen Arzt aufsuchen.

Bei Hautkontakt: Das Öl abwischen und die betreffenden Stellen mit Wasser und Seife abwaschen. Falls die Haut juckt oder sich entzündet, sofort einen Arzt aufsuchen.

Bei Augenkontakt: Die Augen mindestens 15 Minuten lang mit klarem Wasser ausspülen und dann einen Arzt aufsuchen.

Bei versehentlichem Schlucken: Sofort einen Arzt aufsuchen - nicht zwanghaft Erbrechen hervorrufen. Den Mund gründlich mit Wasser ausspülen.

- Falls andere als die angegebenen Schmier- und Hydrauliköle oder kundenseitig vorbereitete Rostschutzöle verwendet werden sollen, siehe die für die jeweiligen Öle vorbereiteten Sicherheitsinformationen.

5-7-3. Entzündlichkeit von Ölen

- Achtung, Brandgefahr - Schmier- und Hydrauliköle sind entzündlich. Bei Verbrennung werden gesundheitsschädliche Stoffe freigesetzt.
- Der Flammpunkt des vor Auslieferung der Vorrichtung eingefüllten Schmier- und Hydrauliköls liegt bei über 200 °C. Er kann von dem Flammpunkt des kundenseitig vorbereiteten Schmier- und Hydrauliköls abweichen.
- Rostschutzöl ist hoch flüchtig und kann daher schnell Feuer fangen. Zudem vermischt es sich mit der Luft und bildet ein explosives Gasgemisch.
- Der Flammpunkt des vor Auslieferung auf die Vorrichtung aufgetragenen Rostschutzöls liegt bei 38 °C. Er kann von dem Flammpunkt des kundenseitig vorbereiteten Rostschutzöls abweichen.

5-7-4. Entsorgung von Schmier- und Hydrauliköl

Aus dieser Vorrichtung abgelassenes altes Schmier- und Hydrauliköl muss in Übereinstimmung mit den geltenden Gesetzen und Bestimmungen des jeweiligen Landes entsorgt werden. Die Missachtung einschlägiger Gesetze und Bestimmungen zur Entsorgung von Altöl steht unter Strafe.

6. Inspektion

Tägliche Inspektion

1) Sicherstellen, dass der NC-gesteuerte Drehtisch (einschließlich Aufspannvorrichtungen, falls montiert) sicher angebracht ist.
2) Alle Späne entfernen, die sich in Drehmechanismen des NC-Drehtisches angesammelt haben.
3) Sicherstellen, dass die elektrischen Anschlusskabel und die Luftschläuche nicht beschädigt sind und den Luftdruck und den Hydrauliköldruck überprüfen.
4) Die Ölmenge im Druckluft-Hydrauliksystem überprüfen. (Prüfen, ob der Hydraulikölpegel im mittleren Bereich der Ölstandanzeige liegt.)
5) Sicherstellen, dass Nullpunktrückstellung, Schaltbewegungen korrekt und an die richtigen Positionen ausgeführt werden.
6) Sicherstellen, dass es nicht zu ungewöhnlichen Vibrationen und Geräuschen kommt. (Hauptkörper, Motor)
7) Sicherstellen, dass es nicht zu ungewöhnlicher Hitzeentwicklung kommt. (Hauptkörper, Motor)

Regelmäßige Inspektion (Die folgenden Punkte alle sechs Monate überprüfen.)

1) Den Verschmutzungsgrad des Schmieröls überprüfen. (Im Hauptkörper)
2) Den Verschmutzungsgrad des Betriebsöls überprüfen. (Im Druckluft-Hydraulikdruck-System)
3) Prüfen, ob alle Stecker und Anschlüsse sicher und fest angebracht sind und ob keine Kabel beschädigt sind.
4) Sicherstellen, dass die Anschlusskabel im Motorgehäuse nicht korrodiert sind und dass sie sich nicht gelöst haben.

7. Verwendung des NC-Drehtisches

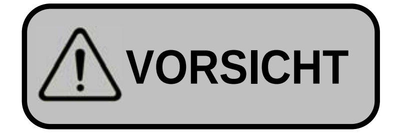
Diese Vorrichtung dient zur Ausrüstung von Bearbeitungszentren. Auf der Tischoberfläche wird ein Spannfutter oder eine Spannvorrichtung zum Aufspannen des Werkstücks montiert. Mittels der Steuerung des Bearbeitungszentrums oder der spezifischen Kitagawa-Steuerung wird das Werkstück in die Bearbeitungsposition geschaltet. Während der Bearbeitung wird Spanndruck über das Betriebsmedium ausgeübt, um so das Werkstück festzuspannen.

8. Tisch-KLEMMUNG

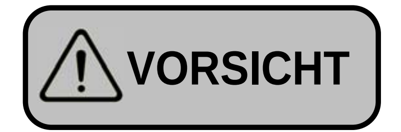
8-1.Vorsichtshinweise für die Tischklemmung



Sicherstellen, dass der Tisch im nicht geklemmten Zustand gedreht wird und nach der Positionierung darauf achten, dass der Tisch auf jeden Fall geklemmt ist. Wird der Tisch versehentlich betrieben, darauf achten, dass das Schneckenrad keinen Schaden nimmt. Zum Überprüfen der KLEMM-/FREIGABE-Vorgänge die entsprechenden Druckschaltersignale verwenden.



Den Tisch niemals betrieben, wenn das in der Tabelle der Spezifikationen angegebene Klemmdrehmoment oder ein größeres Moment wirkt, da der Klemmbereich in diesem Fall stark verschlissen und auch das Schneckenrad beschädigt wird.



Ist bei NICHT GEKLEMMTEM Zustand noch Restdruck im System, kann sich der Tisch möglicherweise bewegen, ohne dass der Klemmzustand vollständig aufgehoben wird. In diesem Fall fressen Schneckenrad und Klemmeinheit fest und werden dadurch beschädigt. Daher genau auf den Gegendruck achten. Insbesondere beim Klemmen des Tisches mittels Hydrauliköldruck den Kreislauf so auslegen, dass der Gegendruck im FREIGEGEBENEN Zustand max. 0,2 MPa beträgt.

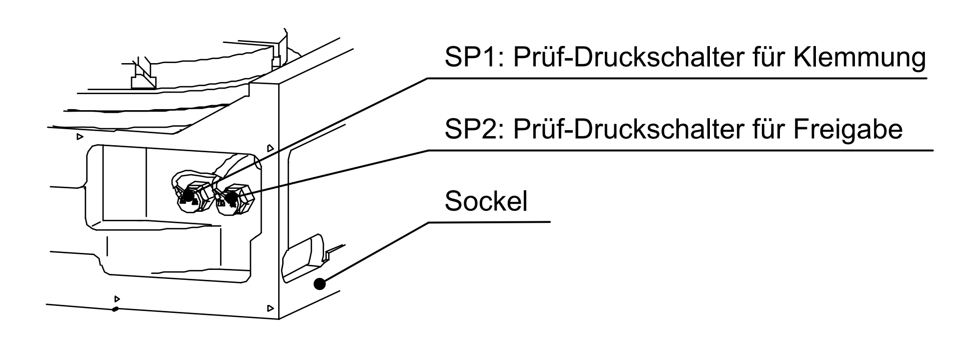


Abb.2

8-2. Zufuhr des Druckluft- und Öldrucks für Klemmvorgänge

Die Klemmvorrichtung zum Feststellen des Tisches ist im NC-Drehtisch integriert. Es sind ferner zwei Klemmsysteme für den Betrieb vorhanden, eines wird mit Druckluft betrieben, das andere mit Öldruck. Im Druckluftsystem ist der Druckluft-Hydraulik-Verstärker in das System integriert.

8-2-1. Druckluft-Klemmsystem

1) Saubere Luft (frei von Feuchtigkeit, Öl, Pulverpartikeln, Staub) durch das Luft-Kombinationsgerät (Luftfilter, Ölnebelabscheider und Regler) + Ablasssammler zuführen.
2) An den Druckluftzuführanschluss eine Druckluftleitung anschließen, die maximalen Betriebsdrücken über 0,6 MPa standhalten kann. Der Druckluftzuführanschluss befindet sich am Motorgehäuse. Für nähere Angaben siehe die beigefügte Außenansicht.
3) Für den Betrieb der Vorrichtung ist ein Druck zwischen 0,5 und 0,6 MPa zu verwenden.
4) Falls die Reitstockspindel verwendet wird, eine Druckluftleitung für die Reitstockspindel vom NC-Drehtisch abzweigen. Hierbei den am NC-Drehtisch vorgesehenen Anschluss für die Reitstockspindel verwenden. Die Anschlussposition kann der beigefügten Außenansicht entnommen werden.
5) Wenn Luft in der Tischklemmvorrichtung verbleibt, kann das vorgegebene Klemmmoment nicht erreicht werden. Daher muss das System wie folgt entlüftet werden:
   1. Die Position des Entlüftungsstopfens der beigefügten Außenansicht entnehmen.
   2. Den Entlüftungsstopfen mit einem Putzlumpen abdecken, einen Inbusschlüssel einstecken und den Stopfen mit dem Schlüssel langsam von Hand um ca. 3 Umdrehungen lösen.
   3. Den Schlüssel in dieser Stellung halten, und Klemm- und Freigabebewegung mehrmals ausführen, damit Restluft entweichen kann.

※ Wird der Entlüftungsstopfen zu weit gelöst, besteht die Gefahr, dass der Stopfen oder die Stahlkugel herausgeschleudert wird.

6) Nach dem Entlüften den Entlüftungsstopfen wieder festziehen und Klemm- und Freigabebewegung mehrmals ausführen und dabei darauf achten, dass kein Hydrauliköl austritt.

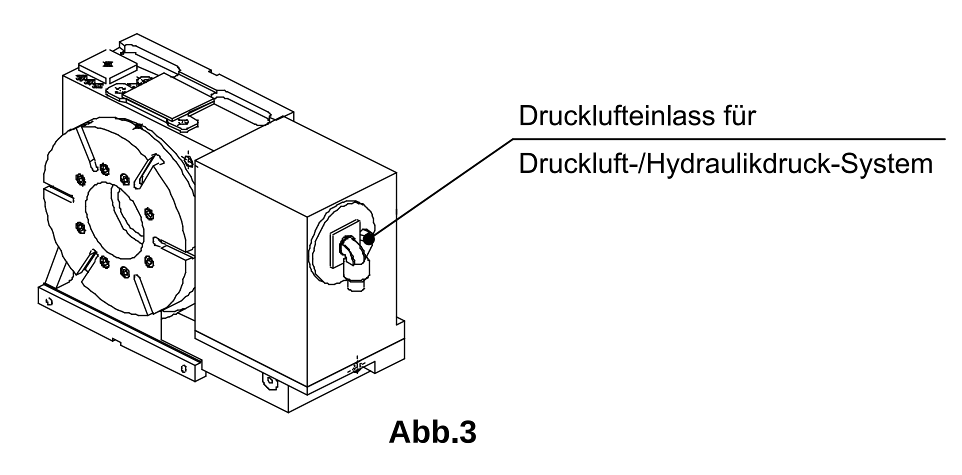


Abb.3

8-2-2. Öldruck-Klemmsystem

1) An den Hydrauliköldruckzuführanschluss eine Hydraulikölleitung anschließen, die maximalen Betriebsdrücken über 3,7 MPa standhalten kann. (Anschlussöffnung: Rc3/8)
2) Für den Betrieb der Vorrichtung ist ein Hydraulikdruck zwischen 3,5 und 3,7 MPa anzuwenden.
3) Wenn Luft in der Tischklemmvorrichtung verbleibt, kann das vorgegebene Klemmmoment nicht erreicht werden. Daher muss das System wie folgt entlüftet werden:
   1. Die Position des Entlüftungsstopfens der beigefügten Außenansicht entnehmen.
   2. Den Entlüftungsstopfen mit einem Putzlumpen abdecken, einen Inbusschlüssel einstecken und den Stopfen mit dem Schlüssel langsam von Hand um ca. 3 Umdrehungen lösen.
   3. Den Schlüssel in dieser Stellung halten, und Klemm- und Freigabebewegung mehrmals ausführen, damit Restluft entweichen kann.

※ Wird der Entlüftungsstopfen zu weit gelöst, besteht die Gefahr, dass der Stopfen oder die Stahlkugel herausgeschleudert wird.

4) Nach dem Entlüften den Entlüftungsstopfen wieder festziehen und Klemm- und Freigabebewegung mehrmals ausführen und dabei darauf achten, dass kein Hydrauliköl austritt.

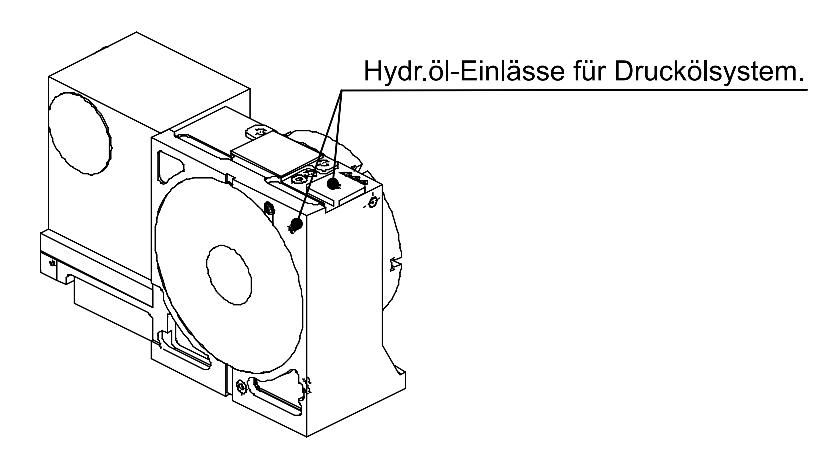
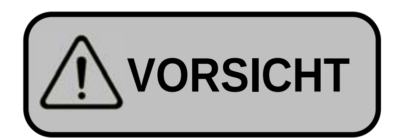


Abb.4



Einen 3/8-Hydraulikschlauch oder einen Schlauch mit einem anderen geeigneten Durchmesser verwenden.

8-3. Druck ablassen

Den Druck auf jeden Fall ablassen, wenn nach dem Zerlegen des Tisches oder einer Auslösung eines Alarms Schmieröl zugeführt wird.

Wird die Luft nicht ausreichend abgelassen, kommt es aufgrund von misslungenen Klemmvorgängen zur Auslösung eines Alarms.

****

Zur genauen Lage des Luftablassstopfens siehe die Außenansicht des NC-Drehtisches (Anhang 1).

****

8-3-1. Beim Druckluft-Klemmsystem

1) Den Kolben für den Luftdruck an die Rückstellseite bewegen.
2) Den Lochverschlussstopfen 03 ②, den Lochverschlussstopfen 02 ③ und den Luftablassstopfen ④ oben am Hauptkörper des NC-Drehtisches entfernen und Hydrauliköl der vorgeschriebenen Sorte nachfüllen, bis Öl aus der Gewindebohrung überfließt.
3) Den Luftablassstopfen ④ einsetzen und festziehen.
4) Den Klemm-/Freigabevorgang mehrmals wiederholen und dann im Klemmmodus den Luftablassstopfen ② mit einem Sechskantschlüssel etwas lösen, um die Luft abzulassen, während gleichzeitig leicht gegen den Ablassstopfen gedrückt wird; dann den Stopfen (weiterhin im Klemmmodus) wieder festziehen.
5) Den obigen Vorgang wiederholen, bis keine Luftbläschen mehr im aus dem Luftablassstopfen ④ austretenden Hydrauliköl zu sehen sind, wenn dieser Stopfen gelöst wird.
6) Hydrauliköl bis zur mittleren Markierung der Ölstandanzeige ⑤ nachfüllen. Den Lochverschlussstopfen 03 ② und den Lochverschlussstopfen 02 ③ wieder anbringen.
7) Den NC-Drehtisch starten und sicherstellen, dass die Tisch-Alarmanzeigelampe nicht aufleuchtet. Leuchtet einer der Alarmanzeigelampen auf, bedeutet dies, dass die Luft nicht vollständig entfernt wurde und der erforderliche Druck daher nicht erreicht wurde. Dementsprechend müssen die Schritte 4) bis 6) zum vollständigen Ablassen der Luft wiederholt werden.



1) Wird die Druckablassschraube zu stark gelöst, besteht die Möglichkeit, dass die Ablassschraube herausspringt und Hydrauliköl herausspritzt. Mit einem Sechskantschlüssel leicht gegen die Luftablassschraube drücken und sie mit einem Lappen abdecken, damit die Schraube nicht herausspringt und kein Hydrauliköl verspritzt wird.
2) Nachdem etwas Luft abgelassen wurde, mindestens fünf Sekunden lang klemmen/lösen und dann die Luft wieder ablassen, und zwar restlos.
3) Beim Lösen des Luftablassstopfens den Klemmmodus aktiviert lassen, bis der Stopfen wieder festgezogen wird. Wird bei noch lockerem Stopfen auf den Freigabemodus umgeschaltet, besteht die Gefahr, dass Luft eingesaugt wird.
4) Sinkt der Ölstand während des Ablassens der Luft, die Luft weiter ablassen und Öl nachfüllen.
5) Nach Abschluss des Luftablassvorgangs das um die Einheit herum verspritzte Öl mit einem Lappen gründlich aufwischen.
6) Beim Nachfüllen von Hydrauliköl berücksichtigen, dass der Ölpegel an den Ölstandanzeigen je nach Modell verschieden ist. Bitte in Abschnitt 5-4 nachschlagen.

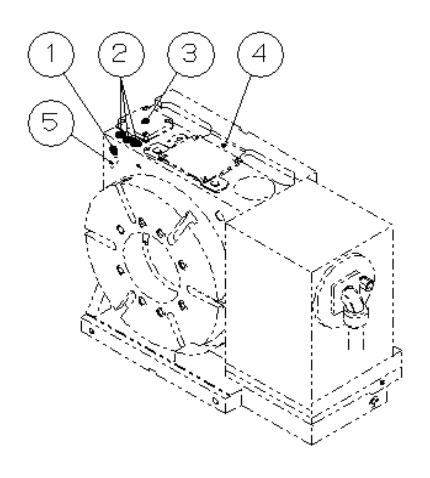


Abb.5

8-3-2. Beim Drucköl-Klemmsystem

1) Den Hydraulikdruck für den NC-Drehtisch einschalten. (Geklemmter Zustand.)
2) Mit dem Sechskantschlüssel leicht gegen den Luftablassstopfen ④ drücken und ihn mit einem Lappen abdecken, bevor die Luft durch leichtes Lösen des Stopfens abgelassen wird.
3) Tritt kein mit Luftbläschen vermischtes Öl aus dem Luftablassstopfen ④ aus, den Luftablassstopfen ④ im Tisch-Klemmzustand festziehen.



1) Wird die Druckablassschraube zu stark gelöst, besteht die Möglichkeit, dass die Ablassschraube herausspringt und Hydrauliköl herausspritzt. Mit einem Sechskantschlüssel leicht gegen die Luftablassschraube drücken und ihn mit Lappen abdecken, damit die Schraube nicht herausspringt und kein Hydrauliköl verspritzt wird.
2) Beim Lösen des Luftablassstopfens den Klemmmodus aktiviert lassen, bis der Stopfen wieder festgezogen wird. Wird bei noch lockerem Stopfen auf den Freigabemodus umgeschaltet, besteht die Gefahr, dass Luft eingesaugt wird.
3) Sinkt der Ölstand der Pumpeneinheit während des Luftablassvorgangs ab, Öl in der Pumpeneinheit nachfüllen.
4) Nach Abschluss des Luftablassvorgangs das um die Einheit herum verspritzte Öl mit einem Lappen gründlich aufwischen.
5) Während Klemmzustands muss der Hydraulikdruck aufrechterhalten werden.

8-3-3. Inspektion bei der Wartung

1) Während des Betriebs kann aufgrund von lockeren Rohrleitungsverbindungen, losen Stopfen etc. Luft in das Öl gelangen. In diesem Fall die Luft gemäß den oben beschriebenen Verfahren ablassen.
2) Wird nach Herstellung der Betriebsbereitschaft beim Starten des NC-Drehtisches ein Klemmalarm ausgelöst, muss auf ordnungsgemäße Entlüftung kontrolliert werden.

8-4. Luftspülung



Aufgrund der Umgebungsbedingungen können Tautropfen in das Motorgehäuse eintreten.
In diesem Fall kommt es zu Defekten oder Rostbildung an Komponenten, insbesondere an elektrischen Einrichtungen. Daher wird Luft eingeblasen und über die Luftspül-Auslassöffnung wieder abgeführt.

【 **Luftdruck-Hydraulik-Spezifikationen** 】

Die Luftausspülung erfolgt über Luft, die von der für Klemmvorgänge verwendeten Druckluft abgezweigt wird.
Sicherstellen, dass die Luft, die durch Filter (Luftfilter, Ölnebelabscheider, Regler und Ablasssammler) geleitet wird, stets sauber ist.
Enthält diese Luft Feuchtigkeit, Öl etc., können diese in das Motorgehäuse gelangen und Schäden verursachen. Die Luft im Inneren des Motorgehäuses wird über die Luftspül-Auslassöffnung abgeführt.
Hat sich die Luftspül-Auslassöffnung zugesetzt, werden Kondenswassertropfen nicht abgeführt und der Druck im Inneren des Motorgehäuses wird nicht aufrecht erhalten, was zu Beschädigung des Motor oder des Motorgehäuses führt. Daher die Luftausspül-Auslassöffnung niemals verschließen oder blockieren.
Beim Abführen der Luft entsteht ein Geräusch. Dieses ist normal und weist nicht auf eine Störung hin.

【 **Hydraulik-Spezifikation** 】

Da ein Luftanschluss für die spezielle Luftspülfunktion für das Hydrauliköl-Drucksystem vorgesehen ist, muss saubere Luft verwendet werden. Druckluft-Druck: 0,5 MPa)
Wird die Luftspülung nicht ausgeführt, muss der an der Ablassöffnung für die Luftspülung montierte Geräuschdämpfer wie in der Außenansicht dargestellt durch einen 1/8"-Stopfen ersetzt werden. (Anderenfalls tritt Kühlmittel in das Motorgehäuse ein.)

8-5. Prüfeinrichtungen für KLEMM-/FREIGABE-Vorgänge

Für sicheren und fehlerlosen Betrieb auf jeden Fall die Signale CLAMP/UNCLAMP für die Überprüfung der Klemmung und der Freigabe verwenden. (Siehe Abb. 2.)

Die eingestellten Druckwerte der Druckschalter für das Luftdruck- oder das Drucköl-Klemm-system sind in der folgenden Liste angegeben.

Klemmung PRÜFEN(SP1)	2,16MPa (176 112 200)
Freigabe PRÜFEN(SP2)	0,2MPa (176 120 200)

8-6. Magnetventile für KLEMM-/FREIGABE-Vorgänge

Ist der NC-Drehtisch mit einer Druckluft-/Hydraulik-Klemmvorrichtung (entsprechende Spezifikation) versehen, enthält er Magnetventile. Da die folgenden Rohrleitungen als Standardausführung verwendet werden, ist Vorsicht beim Anschließen der Elektrokabel geboten.

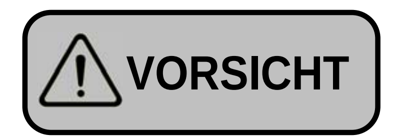
Siehe Abschnitt 20-2 und die Außenansicht

【Ausführung mit Erregung bei Freigabe】

Schaltmagnet: EIN ・・ Tisch-FREIGABE
Schaltmagnet: AUS ・・ Tisch-KLEMMUNG

【Ausführung mit Erregung bei Klemmung】

Schaltmagnet: EIN ・・ Tisch-KLEMMUNG
Schaltmagnet: AUS ・・ Tisch-FREIGABE



Sind die Magnetventile außerhalb des NC-Drehtisches angebracht (NC-Drehtisch mit Hydraulik-Klemmvorrichtung), die Kabel wie oben vorgegeben anschließen.

9. Werkstücke einspannen

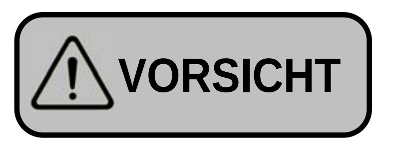
Zur Gewährleistung einer hohen Bearbeitungsgenauigkeit ist das Werkstück sicher aufzuspannen.



ird das Werkstück nicht sicher aufgespannt, ist nicht nur eine unzureichende Genauigkeit gegeben, sondern Maschine und Werkzeug nehmen u.U. Schaden. Im schlimmsten Fall können schwere Körperverletzungen verursacht werden.



Wenn die vorgegebene Werkstückebenheit und -geradheit nicht gegeben ist und das Werkstück in diesem Zustand dennoch befestigt wird, können Werkstück oder Drehtisch verformt werden, was zu niedrigerer Bearbeitungsgenauigkeit oder unrundem Lauf führen kann. In einem solchen Fall Beilagscheiben zwischen Werkstück und Drehtisch einsetzen.



Die Werkstücke möglichst in gleichgroßem Abstand zueinander und sicher auf dem Tisch aufspannen.

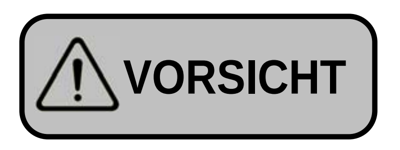
10. Wartungsarbeiten

10-1. Maßnahmen im Falle von Funktionsstörungen und Zerlegung

Wenn aus irgendeinem Grund eine Störung an der Vorrichtung auftritt, siehe Abschnitt "Fehlersuche". Falls bei der Ausführung von Wartungsarbeiten Teile zerlegt werden müssen, sind die Teileliste und die für die jeweilige Wartungsarbeit genannte Vorgehensweise zu beachten.

10-2. Vor Durchführung von Wartungsarbeiten

Für die Ausführung von Wartungsarbeiten die Stromversorgung (Primärstromversorgung) des Bearbeitungszentrums oder der spezifischen Kitagawa-Steuerung ausschalten, um das Druckeinstellventil der Druckluft-Kombinationseinheit, welche den NC-Drehtisch mit Druckluft versorgt, auf 0 MPa einzustellen. Alternativ dazu kann auch die Stromversorgung des Luftkompressors ausgeschaltet werden, um Druckluft entweichen zu lassen und so die Zufuhr des Betriebsmediums zu unterbrechen.



Vor Ausführung von Wartungsarbeiten das Werkstück entfernen. Falls sich das Werkstück bei Ausführung von Wartungsarbeiten noch auf dem Tisch befindet, besteht die Gefahr, dass es herunterfällt und Verletzungen hervorruft.

HINWEIS

Die bei den verschiedenen Wartungsarbeiten angegebenen Werte gewährleisten die einwandfreie Funktion der betreffenden Einrichtung und sind daher einzuhalten. Werden die angegebenen Werte bei Ausführung von Wartungsarbeiten missachtet, kann es zu Funktionsstörungen am NC-Drehtisch und zu Schäden an den jeweiligen Komponenten kommen.

HINWEIS

Beim Entfernen des Werkstücks die Tischklemmvorrichtung des NC-Drehtisches klemmen.

11. Schneckenrad-Spiel einstellen

Schneckenwelle und Schneckenrad bestehen aus einem Spezialwerkstoff und wurden hochpräzise bearbeitet.

Ein Schneckensystem mit Doppelsteigung wird zur Vermeidung von Schneckenwellen-/Schneckenradspiel eingesetzt. Die Steigung des linken und rechten Zahnflanken der Schneckenwelle wird geringfügig geändert und das Spiel der Schneckenräder wird korrigiert, indem diese Schneckenwelle in Achsenrichtung verschoben wird.

Mit diesem Schneckensystem mit doppelter Steigung kann das Spiel fein eingestellt werden, ohne dass Änderungen an einem optimalen Eingriffzustand vorgenommen werden. Dieses System ist theoretisch gut fundiert und sehr sicher.

Obwohl das Schneckenradspiel vor der Auslieferung korrekt eingestellt wird, kann es nach langem Einsatzzeitraum erforderlich werden, es nachzustellen. Die korrekten Spielwerte sind im Folgenden angegeben. Diese Werte wurden bei abgekühlter Maschine gemessen. Folglich sind dies Werte, die für den Zustand der Vorrichtung nach längerer Betriebsunterbrechung gelten. Daher werden die Spielwerte nach langen Zeiträumen mit dauerhaftem Betrieb infolge von Wärmedehnung geringer als die in der Tabelle aufgeführten Werte.



Bei zu kleinem Spiel fressen sich die Schneckenräder fest.

○ Korrekter Spielwert

Tischmodell	TLX250	TRX320 TLX320
Kreisbogenlänge am Tischaußenumfang (µm)	14～42	15～45
Umgerechneter Winkel (s)	23～69	19～58

Vor dem Einstellen des Spiels das aktuelle Spiel wie folgt messen: Danach einstellen.

11-1. Spiel-Messverfahren für Tisch-Schneckenräder

1) Die Messuhr am Außenumfang der T-Nut an der Tischoberfläche oder am Außenumfang der Tischoberfläche ansetzen.
2) Den Tisch mithilfe des Flachstahls oder der runden Stange, die in die T-Nut auf der Oberfläche des Tisches eingesetzt wurde, langsam drehen und die Hand an der Position loslassen, an der die Schneckenradzähne berührt werden. Dann den an der Messuhr angezeigten Wert ablesen. Dann den Tisch in der gleichen Weise in die andere Richtung drehen. Die Messwertdifferenz entspricht dem Spiel.

3) Die Messung durch entsprechendes Drehen des Tisches an 8 in gleichem Abstand zueinander befindlichen Positionen am Außenumfang des Tisches vornehmen und die Messwerte mit den oben angegebenen korrekten Werten vergleichen. Bei Abweichung von den Vorgabewerten muss das Spiel wie nachfolgend beschrieben nachkorrigiert werden, so dass der Mindestwert des Spiels dem zuvor beschriebenen Vorgabewert entspricht.

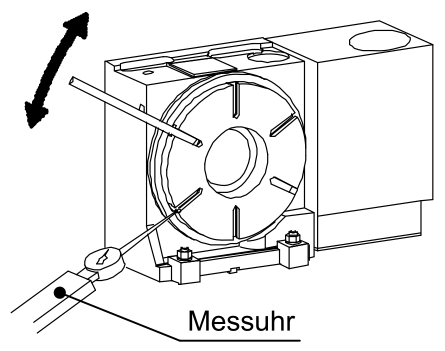


Abb.6

11-2. Spiel-Einstellverfahren für Schneckenräder [siehe Abb.7-1,7-2]

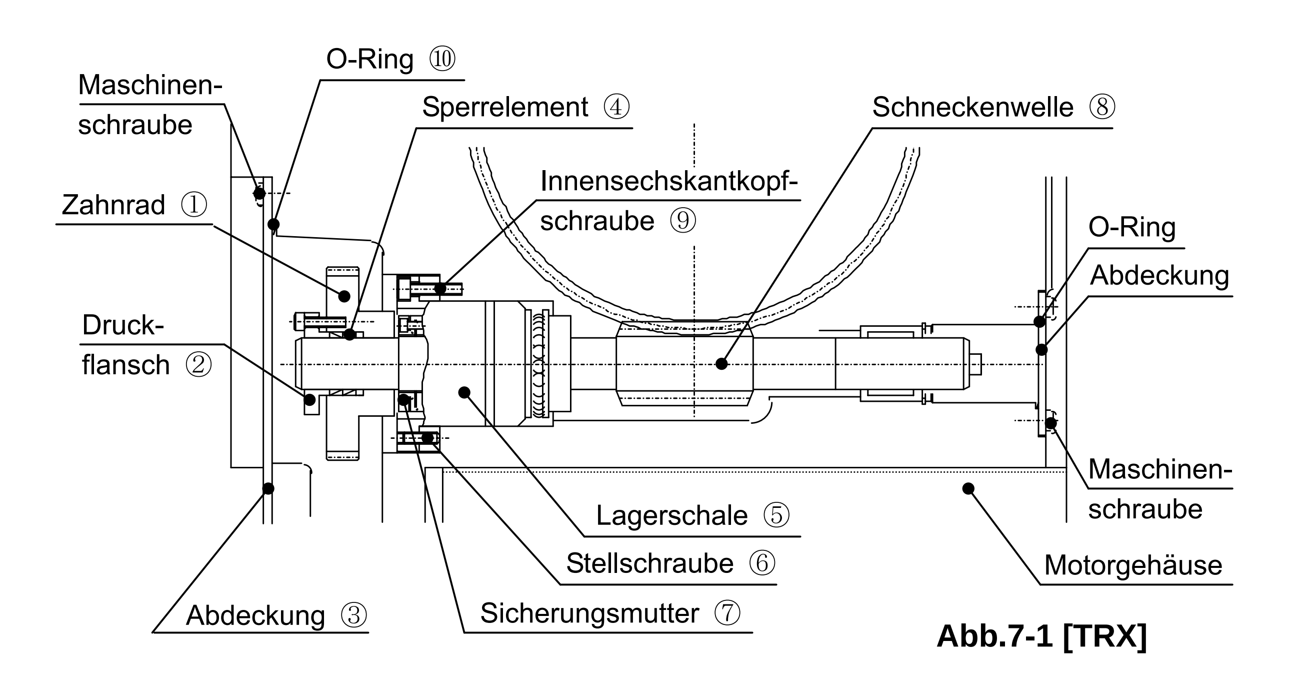


Abb.7-1 [TRX]

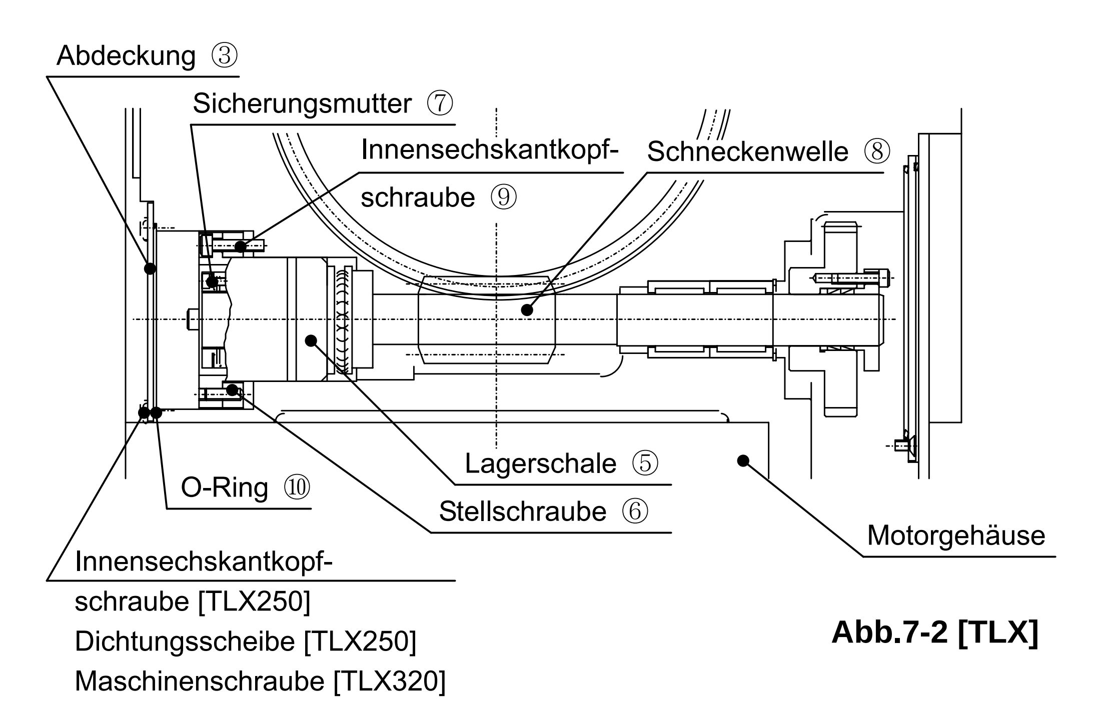


Abb.7-2 [TLX]



Vor dem Einstellen des Spiels ist die Stromversorgung der Steuerung abzuschalten oder der NC-Drehtisch ist freizugeben. Geraten Ihre Hände oder Kleidung in die rotierenden Zahnräder, besteht die Gefahr schwerer Unfälle und Verletzungen.

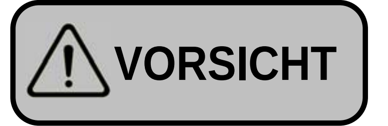
1) Das Schmiermittel aus der Ablassöffnung ablassen.
2) Die Abdeckung ③ entfernen.
3) Das Zahnrad ① durch Lösen der Innensechskantkopfschrauben des Druckflansches ②, mit dem das Sperrelement ④ festgeklemmt wird, ausbauen. (Bei TRX)
4) Die Innensechskantkopfschrauben ⑨, mit denen die Lagerschale ⑤ befestigt ist, etwas lösen. Als nächstes die vier Stellschrauben ⑥ gleichmäßig etwas lösen. Beim Wiederfestziehen der Innensechskantkopfschrauben ⑨ wird die Lagerschale ⑤ vorgeschoben und das Spiel der Schneckenräder dadurch verkleinert.

HINWEIS

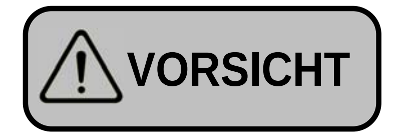
Da die Steigung der Stellschraube 1mm beträgt, entspricht das Spiel bei einer Stellschraubenumdrehung den in der folgenden Tabelle enthaltenen Angaben.

Tischmodell	Kreisbogenlänge am Tischaußenumfang (μm)
TLX250	Etwa 30
TRX320 TLX320	Etwa 32

Nach dem Einstellen den Tisch durch Umkehrung der obigen Schritte wieder zusammenbauen und die Schrauben fest anziehen.
Nach dem Wiederzusammenbau das Spiel am Außenumfang des Tisches und an den gleichen Positionen wie vor dem Einstellen noch einmal messen und nachprüfen, ob das Spiel korrekt ist.



Beim Wiederanbringen der Zahnräder die Innensechskantkopfschrauben gleichmäßig festziehen, so dass es an der Stirnfläche der Zahnräder nicht zu Unrundheit kommt.
Das Spiel nach und nach und sorgfältig einstellen.



Beim Wiederanbringen der Abdeckung ③ vorsichtig vorgehen, damit der O-Ring ⑩ nicht beschädigt wird.

12. Integrierte Nullpunktrückstellvorrichtung

****

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Inhalte sind für den NC-Drehtisch in der Ausführung mit Kitagawa-Steuerung und in der Ausführung mit 4. Achse, die nicht über einen Anschlag für Verzögerung bei der Nullpunktrückstellung verfügen, nicht relevant.

Der werkseitig vor Auslieferung eingestellte Maschinennullpunkt dieses Kipp-Drehtisches wird dank der Spezifikation des Servomotors mit Absolut-Encoder gespeichert. Dementsprechend ist dieser Kipp-Drehtisch nicht mit einer Vorrichtung für die Einstellung des Maschinennullpunkts - wie z.B. Nährungsschalter und Anschläge - versehen.

Beim Ändern des Maschinennullpunkts muss die Bedienungsanleitung der Steuerung (Abschnitt über das Einstellen des Maschinennullpunkts) zu Hilfe genommen werden.

****

12-1. Anschlagposition für Verzögerung bei Nullpunktrückstellung

Die Nullpunktrückstellvorrichtung rotiert in Uhrzeigerrichtung (clockwise = CW) (Standardspezifikation).

Der Verzögerungsanschlag für die Nullpunktrückstellung ist unter dem Tisch montiert. Der Anschlag ist nur beim Einstellen des Anschlagposition sichtbar. Obwohl der Anschlag auch an einer optionalen Position am Außenumfang unter dem Tisch angebracht werden kann, ist die Tischbezugsnut so eingestellt, dass sie bei waagerechter Installation im rechten Winkel zur Bezugsebene steht. Beim Anschließen der NC-Steuerung muss der Kunde die Feinjustierung der Anschlagposition vornehmen.

12-2. Spiel-Einstellverfahren für die Anschlagposition [siehe Abb. 8]

Beim Ändern der Nullpunktrückstellposition und der Anschlagposition oder beim Umstellen der Nullpunktrückstell-Drehrichtung auf Drehung entgegen der Uhrzeigerrichtung wie folgt vorgehen.

1) Das Schmieröll ablassen.
2) Die Abdeckung ① entfernen.
3) Den Tisch drehen und in der Position stoppen, in der der Anschlag ② bei abgenommener Abdeckung ① im Fenster sichtbar ist.
4) Die Klemmschrauben ③ lösen, mit denen der Anschlag ② befestigt ist.
5) Den Anschlag in die korrekte Position verschieben.
6) Nach dem Einstellen der Anschlagposition die Klemmschrauben ③ sicher festziehen.
7) Die Abdeckung ① wieder in ihre ursprüngliche Position bringen.

12-3. Aufbau des Sensorteils [siehe Abb. 8]

Der Näherungsschalter ④ wird mit der Sicherungsmutter ⑤ angeschraubt und gesichert, nachdem von der Umfangsfläche des Anschlags ② aus ein Spalt von ca. 0,75 mm eingestellt wurde (Gewindesteigung Näherungsschalter 1 mm).

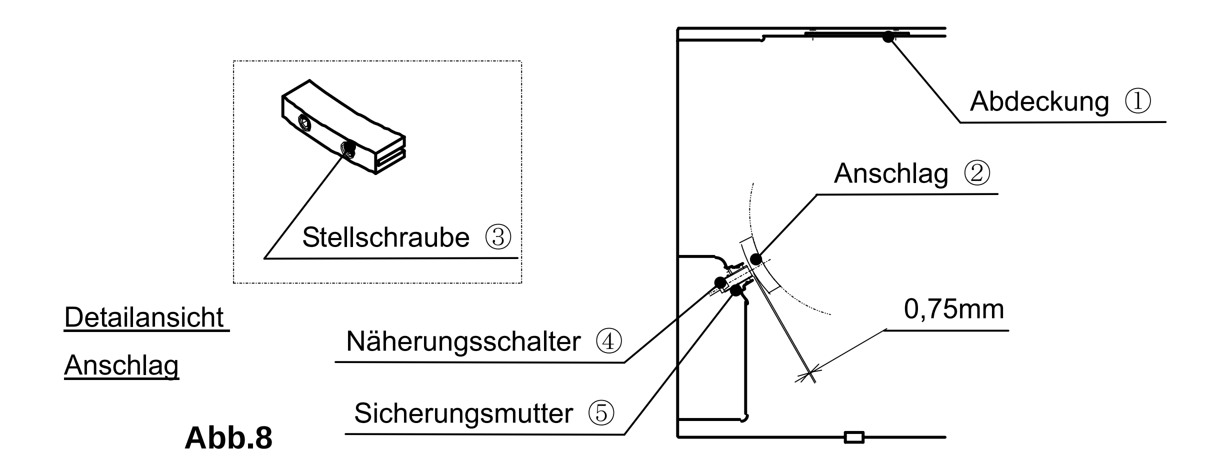


Abb.8

13. Geradstirnrad-Spiel einstellen

13-1. Einstellverfahren für Geradstirnrad-Spiel [siehe Abb. 9]

13-1-1. Geradstirnrad (Z2⑫) und Geradstirnrad (Z3⑬)

1) Das Schmiermittel aus der Getriebekasten-Ablassöffnung ablassen.
2) Die Abdeckung ⑥ entfernen.
3) Das Geradstirnrad (Z3⑬) mithilfe eines Schraubendrehers fixieren.
4) Den Messuhrfühler mit dem Zahnflächen-Teilkreis des Geradstirnrads (Z2⑫) in Berührung bringen.
5) Das Geradstirnrad (Z2⑫) drehen und loslassen, wenn es mit dem Messuhrfühler in Berührung gebracht wurde. Dann den Wert an der Messuhr ablesen. Dann das Geradstirnrad unter den gleichen Bedingungen in die andere Richtung drehen, bis die Zahnfläche Kontakt hat. Die Messwertdifferenz entspricht dem Spiel.

13-1-2. Geradstirnrad (Z1⑪) und Geradstirnrad (Z3⑬)

1) Das Schmiermittel aus der Getriebekasten-Ablassöffnung ablassen.
2) Die Abdeckung ⑥ entfernen.
3) Das Geradstirnrad (Z3⑬) mithilfe eines Schraubendrehers fixieren.
4) Den Messuhrfühler mit dem Zahnflächen-Teilkreis des Geradstirnrads (Z1⑪) in Berührung bringen.
5) Das Geradstirnrad (Z1⑪) drehen und loslassen, wenn es mit dem Messuhrfühler in Berührung gebracht wurde. Dann den Wert an der Messuhr ablesen. Dann das Geradstirnrad unter den gleichen Bedingungen in die andere Richtung drehen, bis die Zahnfläche Kontakt hat. Die Messwertdifferenz entspricht dem Spiel.

Das korrekte Stirnradspiel beträgt 0,02 – 0,04 mm.

Bei Abweichungen des Spiels muss das Spiel korrigiert werden.

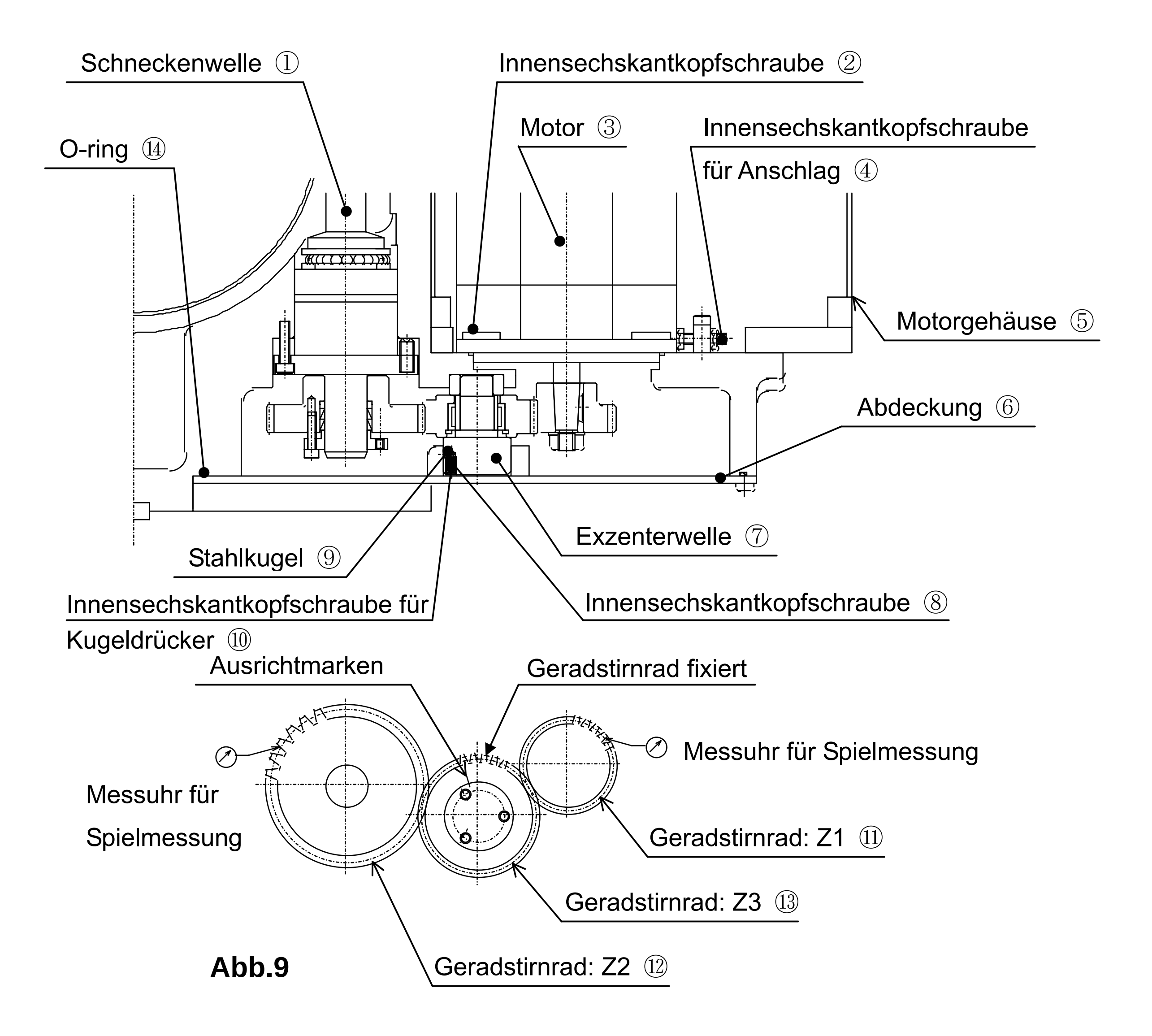


Abb.9

13-2. Spiel-Einstellverfahren für Geradstirnräder

13-2-1. Geradstirnrad (Z2⑫) und Geradstirnrad (Z3⑬)

Das Spiel zwischen dem Geradstirnrad (Z2⑫) und dem Geradstirnrad (Z3⑬) wird durch Drehen der Exzenterwelle ⑦ (Exzentrizität 0,3mm) und Justieren des Abstands zwischen den Achsen eingestellt.

1) Das Spiel entsprechend den Anweisungen in Abschnitt 13-1-1 messen.
2) Zum Messen des Spiels den Messuhrfühler mit dem Zahnflächen-Teilkreis des Geradstirnrads (Z2⑫) in Berührung bringen.
3) Die Exzenterwelle ⑦ ist mit einer Stahlkugel ⑨ und mit den Innensechskantkopfschrauben ⑩ zum Andrücken der Stahlkugel befestigt und gesichert. Die Innensechskantk-

opfschrauben ⑧ herausschrauben und die Innensechskantkopfschrauben ⑩ lösen, um die Stahlkugel etwas anzudrücken. Außerdem die Exzenterwelle ⑦ nach und nach drehen, um das Spiel zwischen den Wellen der Geradstirnräder (Z2⑫) und (Z3⑬) einzustellen, dabei das Spiel mit der Messuhr nachprüfen. Durch Drehen der Exzenterwelle ⑦ nach links wird das Spiel verringert und bei Drehung nach rechts vergrößert. Das Spiel wurde bereits auf den korrekten Wert eingestellt und auch die Ausrichtmarkierung des Getriebegehäuses wurden mit der Ausrichtmarkierung der Exzenterwelle zur Deckung gebracht.

13-2-2. Geradstirnrad (Z1⑪) und Geradstirnrad (Z3⑬)

1) Das Spiel entsprechend den Anweisungen in Abschnitt 13-1-2 messen.
2) Die Sechskantkopfschrauben ④ für den Anschlag lösen.
3) Die vier Innensechskantkopfschrauben ②, mit denen der Motor befestigt ist, lösen und die Sechskantkopfschraube ④ für den Anschlag langsam festziehen, bis das Spiel der Geradstirnräder etwa null (0) ist.
4) Die Sechskantkopfschraube ④ für den Anschlag wieder lösen, um den Motor ③ zu verschieben, bis der Flansch des Motors ③ die Sechskantkopfschraube berührt.
5) Nach dem sicheren Festziehen der Innensechskantkopfschrauben ② zur Befestigung des Motors das Spiel gemäß den Anweisungen in Abschnitt 13-1-2 messen.

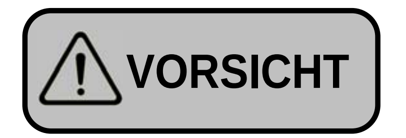
Weist das Spiel nicht den korrekten Wert auf (0,02 ～ 0,04 mm), die obigen Schritte 2) ～ 5) erneut durchgehen.

HINWEIS

Da die Steigung der Sechskantschraube ④ für den Anschlag 1,0 mm beträgt, ändert sich das Spiel bei einer Drehung um 10° (1/36-Umdrehung) um jeweils 0,033 mm.)



Vorsichtig vorgehen, so dass die Zahnflächen des Geradstirnrads beim Messen und Einstellen des Spiels nicht beschädigt werden. Wenn die Zahnflächen beschädigt sind, laufen die Zahnräder nicht einwandfrei. Dadurch kommt es zu Störgeräuschen bei der Drehung und auch die Schaltgenauigkeit verringert sich.



Beim Wiederanbringen der Abdeckung ⑥ vorsichtig vorgehen, damit die O-Ringe ⑭ nicht beschädigt werden.

14. Motorgehäuse

14-1. Ausbauen des Motorgehäuses

Muss ein Motorgehäuse zwecks Wartung etc. ausgebaut werden, ist wie folgt vorzugehen.

1) Die Anschlussplatte ① am Motorgehäuse ② abnehmen und die Anschlusskabel für die elektrischen Einrichtungen wie Motor, Magnetventile etc. abklemmen und außerdem alle Rohrleitungen zwischen Magnetventilen und Motorgehäuse abtrennen. (Zur Verrohrung siehe den Rohrleitungsplan in Punkt 20.)
2) Die Innensechskantkopfschrauben ③, mit denen das Motorgehäuse ② befestigt sind, lösen, und das Motorgehäuse langsam herausnehmen, dabei muss das Motorgehäuse angehoben sein.

14-2. Schutzmaßnahmen gegen Wassereintritt

Zum Schutz des Motors gegen das Eindringen von Kühlmittel werden O-Ringe an den Passflächen am Motorgehäuse ② und im Anschlussbereich zwischen Motorgehäuse ② und Anschlussplatte ① sowie im Anschlussbereich zwischen Getriebekasten ⑤ und Abdeckung ⑥ verwendet.

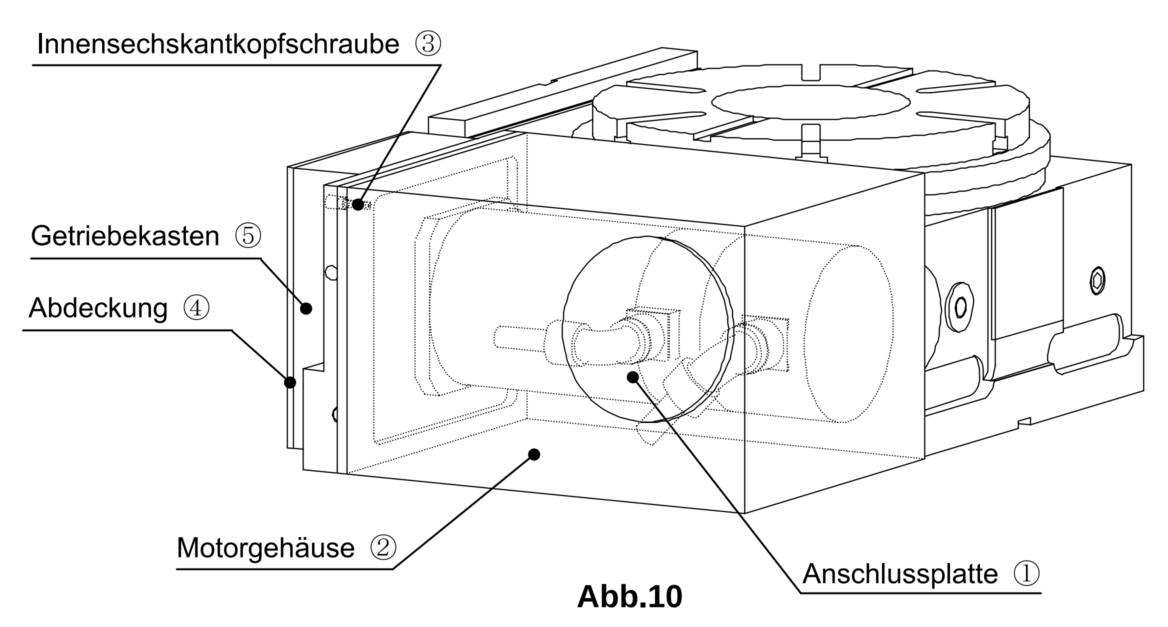
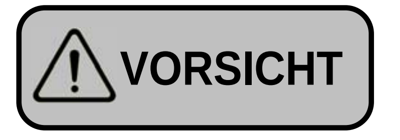


Abb.10



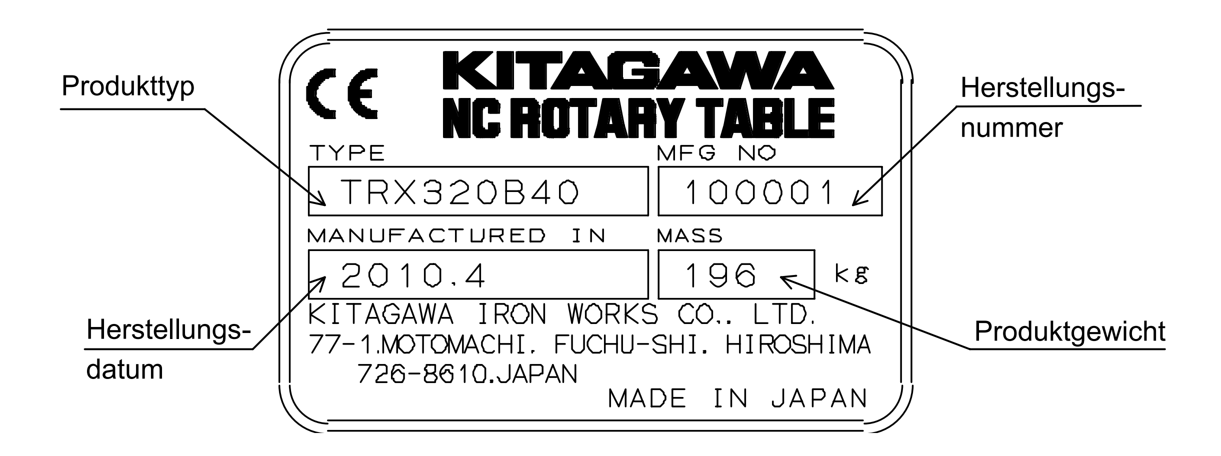
Vor dem Ausbau des Motors das Schmieröl aus der Ablassöffnung ablassen.



Beim Wiedereinbau des Motors darauf achten, dass die O-Ringe nicht beschädigt werden.

15. Fehlersuche

Wenn ein Fehler an der Vorrichtung vermutet wird, an der betreffenden Stelle in diesem Abschnitt nachschlagen und die entsprechenden Korrekturmaßnahmen ergreifen. Wenn der Fehler andauert, wenden Sie sich bitte an Ihre Verkaufsvertretung (Hersteller der Maschine) oder direkt an uns. Bei jeglicher Kontaktaufnahme nennen Sie uns bitte Produkttyp und Herstellungsnummer, die jeweils auf dem Typenschild am NC-Drehtisch genannt sind.



Typenschild

Symptom ①: Tisch dreht sich nicht

Mögliche Ursachen	Behebung
Kabel zwischen NC-Drehtisch und Steuerung nicht angeschlossen	Kabel auf korrekten Anschluss untersuchen und anschließen
Kabel zwischen NC-Drehtisch und Steuerung beschädigt	Kabel auf Stromdurchgang untersuchen und ersetzen
Defekte Klemmvorrichtung	Siehe unter "Symptom ⑤"
Lastmoment aufgrund außermittigen Werkstücks, überlasteter Spannvorrichtung und Reibungsmoment von Lünette und Drehgelenk höher als Motordrehmoment	Aktuelle Einsatzbedingungen mit technischen Daten des NC-Drehtisches vergleichen und Verbesserungen vornehmen
Verwendung der Vorrichtung außerhalb des zulässigen Temperaturbereiches	Umgebungstemperatur auf zulässigen Wert bringen

Symptom ② : Tisch dreht sich nicht, erzeugt aber Geräusche

Mögliche Ursachen	Behebung
Motor erzeugt beim Versuch der Drehung heulendes Geräusch →Festgefressene Zahnräder aufgrund fehlenden oder in seiner Qualität verminderten Schmieröls	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.
Zahnräder erzeugen Geräusche →Fehlerhafte Drehung aufgrund beschädigter Zahnräder	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.
Vorrichtung gibt beim Anlauf Geräusche von sich und stoppt dann schnell →Fehlerhafte Drehung aufgrund Verunreinigung des Ölbads mit Fremdstoffen	Schmieröl zuführen, bis Fremdstoffe aus der Ablassöffnung austreten.

Symptom ③: Tisch dreht sich nicht gleichmäßig und erzeugt Geräusche

Mögliche Ursachen	Behebung
Geräusche werden bei Drehung wiederholt erzeugt →Zahnräder sind beschädigt	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.
→Fehlerhafte Drehung der Zahnräder aufgrund Verunreinigung des Ölbads mit Fremdstoffen	Die Schmieröl-Ablassöffnung öffnen und Schmieröl zuführen, bis Fremdstoffe aus der Ablassöffnung austreten.
Durch Überlastung entstehende Last überschreitet die Motorleistung	Aktuelle Einsatzbedingungen mit technischen Daten des NC-Drehtisches vergleichen und Verbesserungen vornehmen
Schmierölmangel oder in seiner Qualität beeinträchtigtes Schmieröl verhindert gleichmäßige Drehung	Schmierölstand, Viskosität und Wechselintervall des Schmieröls kontrollieren
Defekte Klemmvorrichtung	Siehe unter "Symptom ⑤"
Falsches Spiel	Spiel auf korrekten Wert einstellen

Symptom ④: Rattergeräusche während der Bearbeitung

Mögliche Ursachen	Behebung
Ungeeignet Klemmstatus an NC-Drehtisch oder Spannvorrichtung	Klemmstatus kontrollieren und korrigieren
Ausübung einer zu hohen Schnittkraft bei der Bearbeitung	Bearbeitungsbedingen so verändern, dass Schnittkraft auf den geeigneten Wert gebracht wird
Defekte Klemmvorrichtung	Siehe unter "Symptom ⑤"
Fehlerhafte Arretierung der Schneckenradwelle bei der Spieleinstellung	Nachstellen
Fehler infolge Beschädigung des NC-Drehtisches oder abgelaufener Lebensdauer von Bauteilen	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.
Fehler tritt nur bei Bearbeitung im Dauerbetrieb auf →Schmierölmangel oder in seiner Qualität beeinträchtigtes Schmieröl verhindert gleichmäßige Drehung →Falsches Spiel	Schmierölstand, Ölviskosität und Datum des letzten Schmierölwechsels kontrollieren Spiel auf korrekten Wert einstellen
Ansammlung von Spänen in Drehmechanismen des NC-Drehtisches	Späneansammlungen im Rahmen der täglichen Inspektion entfernen

Symptom ⑤: Tisch wird nicht geklemmt oder freigegeben

Mögliche Ursachen	Behebung
Defektes Magnetventil	Magnetventil auswechseln
Defekte Bestätigungsvorrichtung für Klemmung/Freigabe (Druckschalter)	Bestätigungsvorrichtung für Klemmung/Freigabe (Druckschalter) kontrollieren und ersetzen
Betriebsmedium-Rohrleitung für Klemmfunktion beschädigt oder falsch angeschlossen	Rohrleitung auf korrekten Anschluss untersuchen und ersetzen
Versorgungsdruck des Betriebsmediums für Klemmfunktion zu niedrig	Auf den korrekten Wert bringen (siehe technische Daten)
Aufgrund einer Verstopfung der Entlüftungsöffnung im Motorgehäuse entstandener Gegendruck blockiert die Druckentlastungsöffnung des Magnetventils.	Ursache für verstopfte Entlüftungsöffnung beheben.
Defekte Klemmvorrichtung	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.
Fehler infolge Beschädigung des NC-Drehtisches oder abgelaufener Lebensdauer von Bauteilen	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.

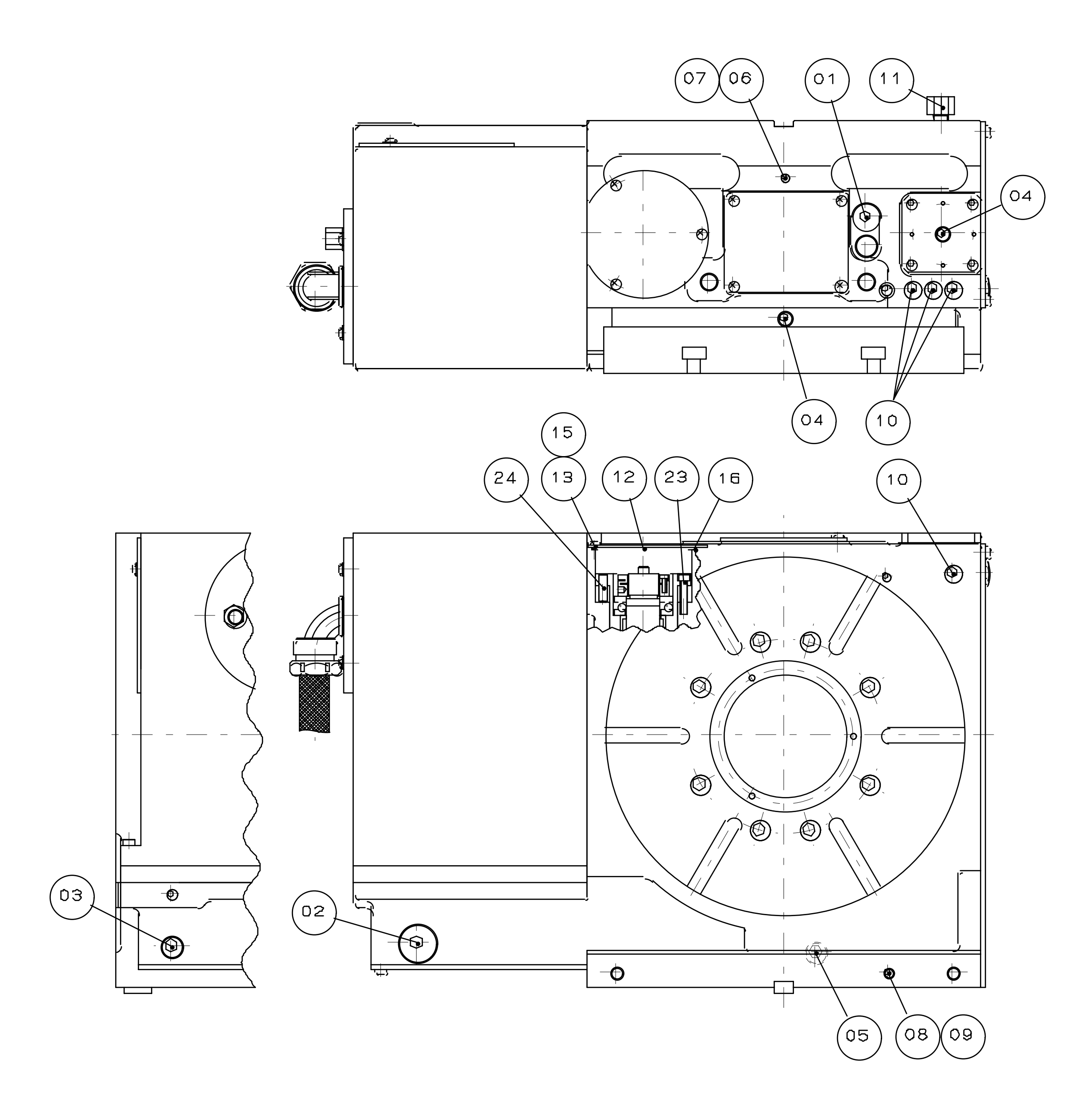
Symptom ⑥: Schaltgenauigkeitsfehler

Mögliche Ursachen	Behebung
Überlastung der Vorrichtung während der Drehung	Aktuelle Einsatzbedingungen mit technischen Daten des NC-Drehtisches vergleichen und Verbesserungen vornehmen
Werkstück aufgrund unzureichenden Klemmmoments verschoben	Aktuelle Bearbeitungsbedingungen mit technischen Daten des NC-Drehtisches vergleichen und Verbesserungen vornehmen
Nullpunktrückstellposition hat sich infolge falscher Einstellung der Nullpunktverschiebung verschoben	Nullpunkt und Nullpunktverschiebungsbetrag kontrollieren
Falsche Positionseinstellung des Nullpunktanschlags	Nullpunktanschlag richtig einstellen
Defekte Signalvorrichtung für Verzögerung bei Nullpunktrückstellung	Signalvorrichtung für Verzögerung bei Nullpunktrückstellung kontrollieren und Näherungsschalter auswechseln
Defekte Klemmfunktion	Siehe unter "Symptom ⑤"
Falsches Spiel	Spiel einstellen
Falscher Spielausgleichsbetrag	Spielausgleichsbetrag verändern
Fehler bei Arretierung der Schneckenradwelle während der Spieleinstellung	Nachstellen
Überlastung der Vorrichtung während der Drehung	Den NC-Drehtisch sofort außer Betrieb setzen.Bitte wenden Sie sich an Ihre Verkaufsvertretung.

16. Teileliste

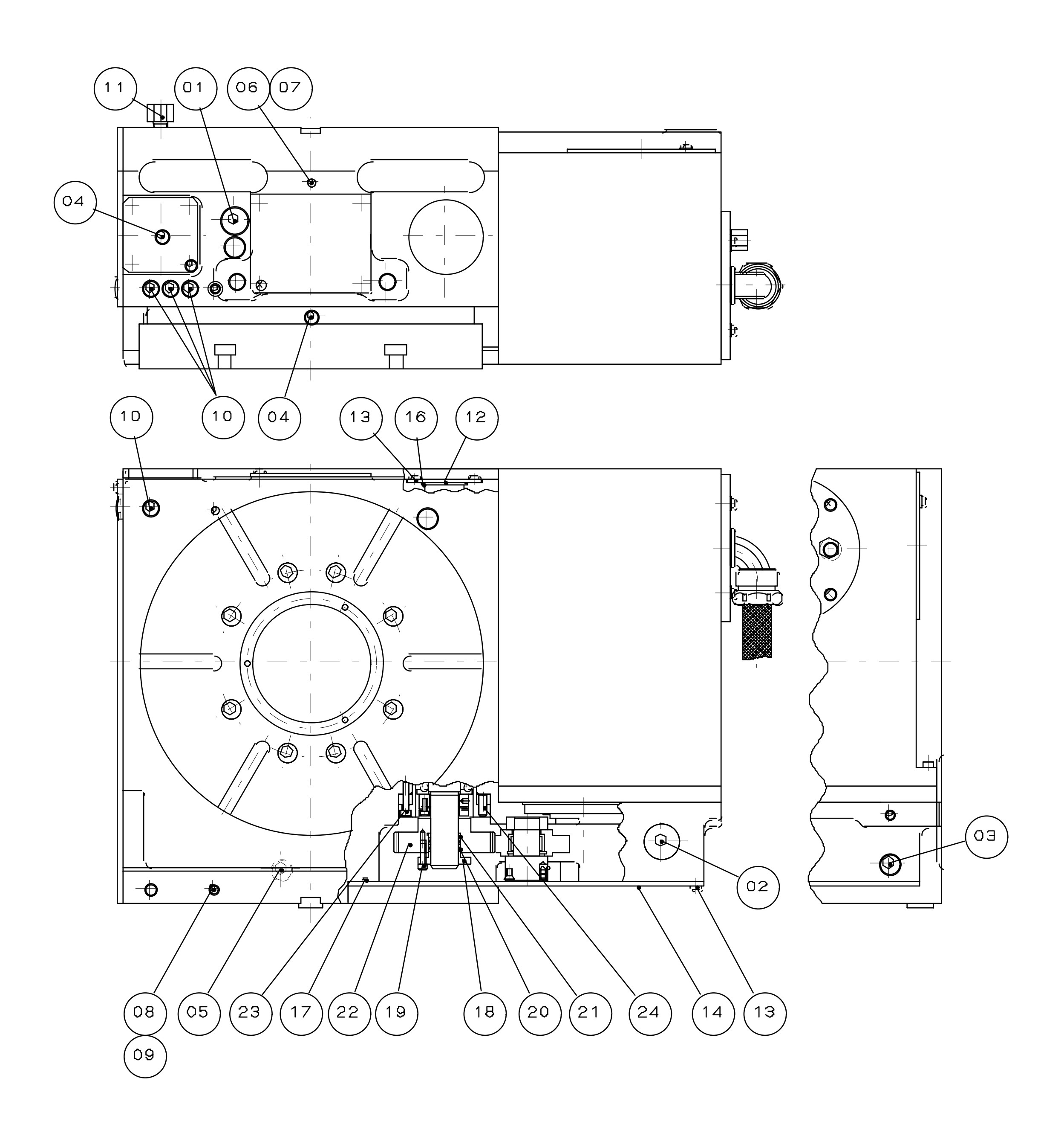
○ Hauptkörper

<table>
<tr><th>MARKE</th><th>BEZEICHNUNG</th><th>TLX250</th><th>TLX320</th><th>TRX320</th><th>Anz.</th><th>Hersteller</th></tr>
<tr><td>01</td><td>Innensechskant-Bundkopfschraubenstopfen mit O-Ring</td><td colspan="3">M16x1,5</td><td>1</td><td>Gosho</td></tr>
<tr><td>02</td><td>Innensechskant-Bundkopfschraubenstopfen mit O-Ring</td><td colspan="3">M20x1,5</td><td>1</td><td>Gosho</td></tr>
<tr><td>03</td><td>Innensechskant-Kegelrohrstopfen</td><td>—</td><td colspan="2">Rc1/2</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>04</td><td>Innensechskant-Kegelrohrstopfen</td><td colspan="3">Rc1/4</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>05</td><td>Innensechskant-Kegelrohrstopfen</td><td colspan="3">Rc1/2</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>06</td><td>Innensechskant-Stellschraube (mit Kegelkuppe)</td><td>M8x12</td><td colspan="2">M8x8</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>07</td><td>Stahlkugel</td><td colspan="3">4,7</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>08</td><td>Innensechskant-Stellschraube (mit Kegelkuppe)</td><td colspan="3">M10x12</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>09</td><td>Stahlkugel</td><td colspan="3">8,0</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>Innensechskant-Kegelrohrstopfen</td><td colspan="3">Rc3/8</td><td>4</td><td>(Verstärker)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">11</td><td>Innensechskant-Kegelrohrstopfen</td><td colspan="3">Rc1/4</td><td rowspan="2">1</td><td>(Verstärker)</td></tr>
<tr><td>Muffe mit anderem Durchmesser</td><td colspan="3">NO-302</td><td>Musashi (Hydraulik)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Abdeckung (1)</td><td colspan="3"></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">13</td><td>Innensechskant-kopfschraube</td><td>M6x16</td><td colspan="2">—</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>Maschinenschraube</td><td>—</td><td>M6x12 (3)</td><td>M6x12 (12)</td><td>(*)</td><td></td></tr>
<tr><td>14</td><td>Abdeckung (2)</td><td colspan="2">—</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td>Dichtungsscheibe</td><td>6</td><td colspan="2">—</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td>O-ring</td><td>G75</td><td>S90</td><td>S40</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>17</td><td>O-ring</td><td colspan="2">—</td><td>GS280</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>18</td><td>Druckflansch</td><td colspan="2">—</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>19</td><td>Innensechskant-kopfschraube</td><td colspan="2">—</td><td>M5x20</td><td>6</td><td></td></tr>
<tr><td>20</td><td>Sperrelemente</td><td colspan="2">—</td><td>SCE300 25</td><td>2</td><td>SANKI</td></tr>
<tr><td>21</td><td>Hülse</td><td colspan="2">—</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>22</td><td>Zahnrad</td><td colspan="2">—</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>23</td><td>Innensechskant-kopfschraube</td><td>M6x25</td><td>M6x30</td><td>M6x25</td><td>4</td><td></td></tr>
<tr><td>24</td><td>Innensechskant-Stellschraube (mit Kegelkuppe)</td><td>M6x20</td><td>M8x25</td><td>M8x20</td><td>4</td><td></td></tr>
</table>



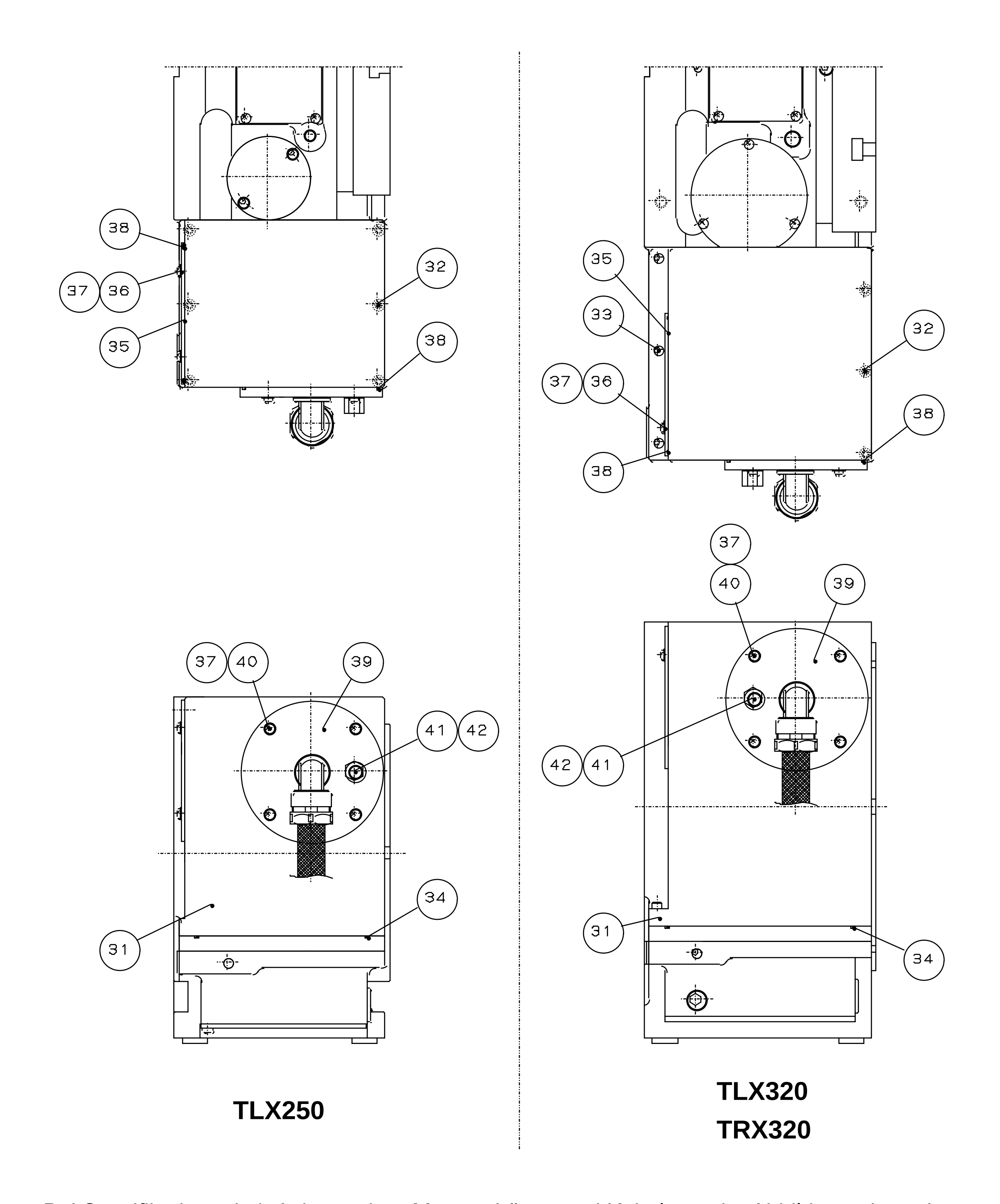
TLX250

TLX320


11
01
06
07
04
10
10
04
13
16
12
10
02
03
08
09
05
23
17
22
19
18
20
21
24
14
13

○ Motorgehäuse (für M-Signal)

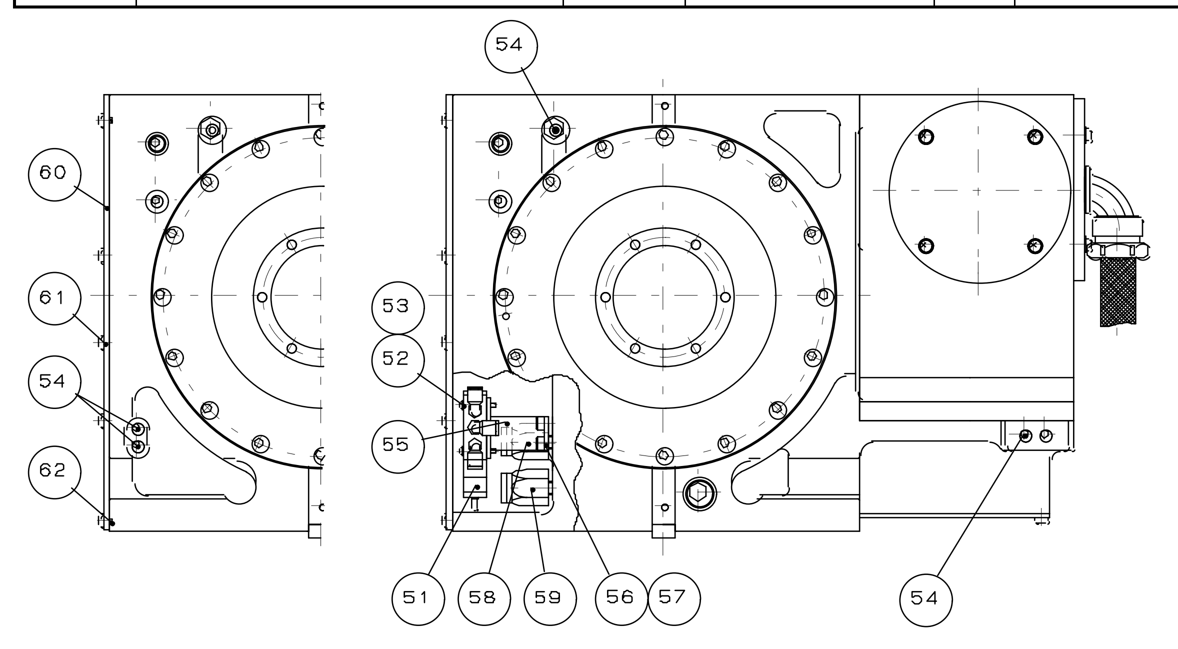
MARKE	BEZEICHNUNG	TLX250	TLX320	TRX320	Anz.	Hersteller
31	Motorgehäuse				1	
32	Innensechskant-kopfschraube	M6x30 (6)	M6x30 (3)		(*)	
33	Innensechskant-kopfschraube	—	M6x30	M6x25	3	
34	O-ring	GS195	GS225		1	
35	Abdeckung				1	
36	Maschinenschraube	M5x8			4	
37	Dichtungsscheibe	5			8	
38	O-ring	S130			2	
39	Anschlussplatte				1	
40	Maschinenschraube	M5x14	M5x16	M5x14	4	
41	Trennwand-Anschlusstück	KQE06-02			1	SMC (Verstärker)
		KQE06-01				SMC (Hydraulik)
42	Dichtungsscheibe	14S1			1	



Bei Spezifikation mit 4. Achse sehen Motorgehäuse und Kabel von der Abbildung oben ab.
Für Detailangaben zu den Modellen siehe die beigefügte Außenansicht.

○ Erfassungseinheit für Klemmung

MARKE	BEZEICHNUNG	TLX250	TLX320	TRX320	Anz.	Hersteller
51	Magnetventil	SYJ7120-5GS-01-F-Q			1	SMC (Verstärker)
52	Maschinenschraube	M3x25			2	(Verstärker)
53	Unterlegscheibe	3			2	
54	Steck-Schalldämpfer	PSA101			4	TAIYO
55	Halterung				1	
56	Innensechskant-kopfschraube	M6x10	—		2	
57	Maschinenschraube	—	M4x10		2	
58	Druckschalter für Erfassung der Klemmung	176 112 200			1	SKF
59	Druckschalter für Erfassung der Freigabe	176 120 200			1	SKF
60	Abdeckung				1	
61	Maschinenschraube	M6x12			8	
62	O-ring	GS255	GS310		1	

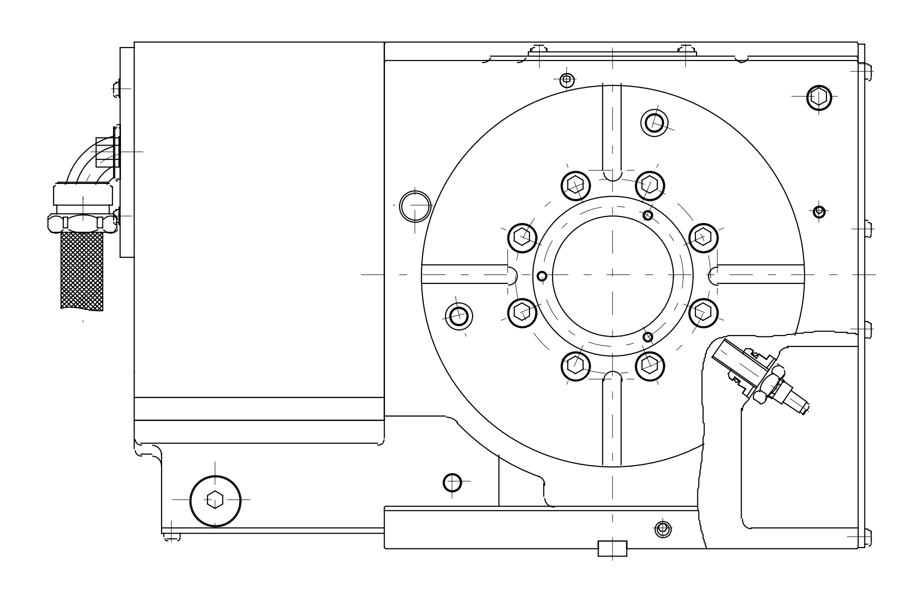


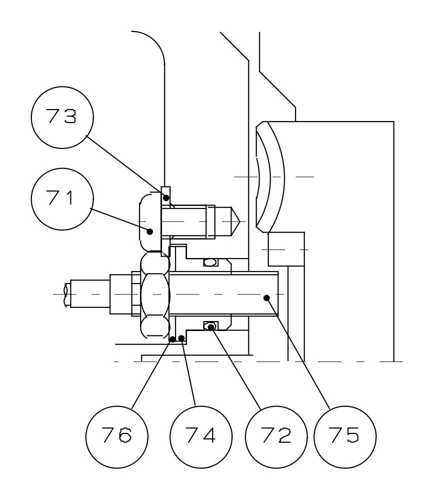
Bei anderen Spezifikationen weichen Typ und Anbringposition von Magnetventil und Druckschalter von der Abbildung oben ab.

Für Detailangaben zu den Modellen siehe den beigefügten Schaltplan.

○ Integrierte Nullpunktrückstellvorrichtung

MARKE	BEZEICHNUNG	TLX250	TLX320	TRX320	Anz.	Hersteller
71	Maschinenschraube	M6x8			1	
72	O-ring	P16			1	
73	Unterlegscheibe	6			1	
74	Halter für Näherungsschalter				1	
75	Näherungsschalter	FL7M-3K6H			1	Yamatake
76	Dichtungsscheibe	DT-1-12			1	Mitsubishi Cable

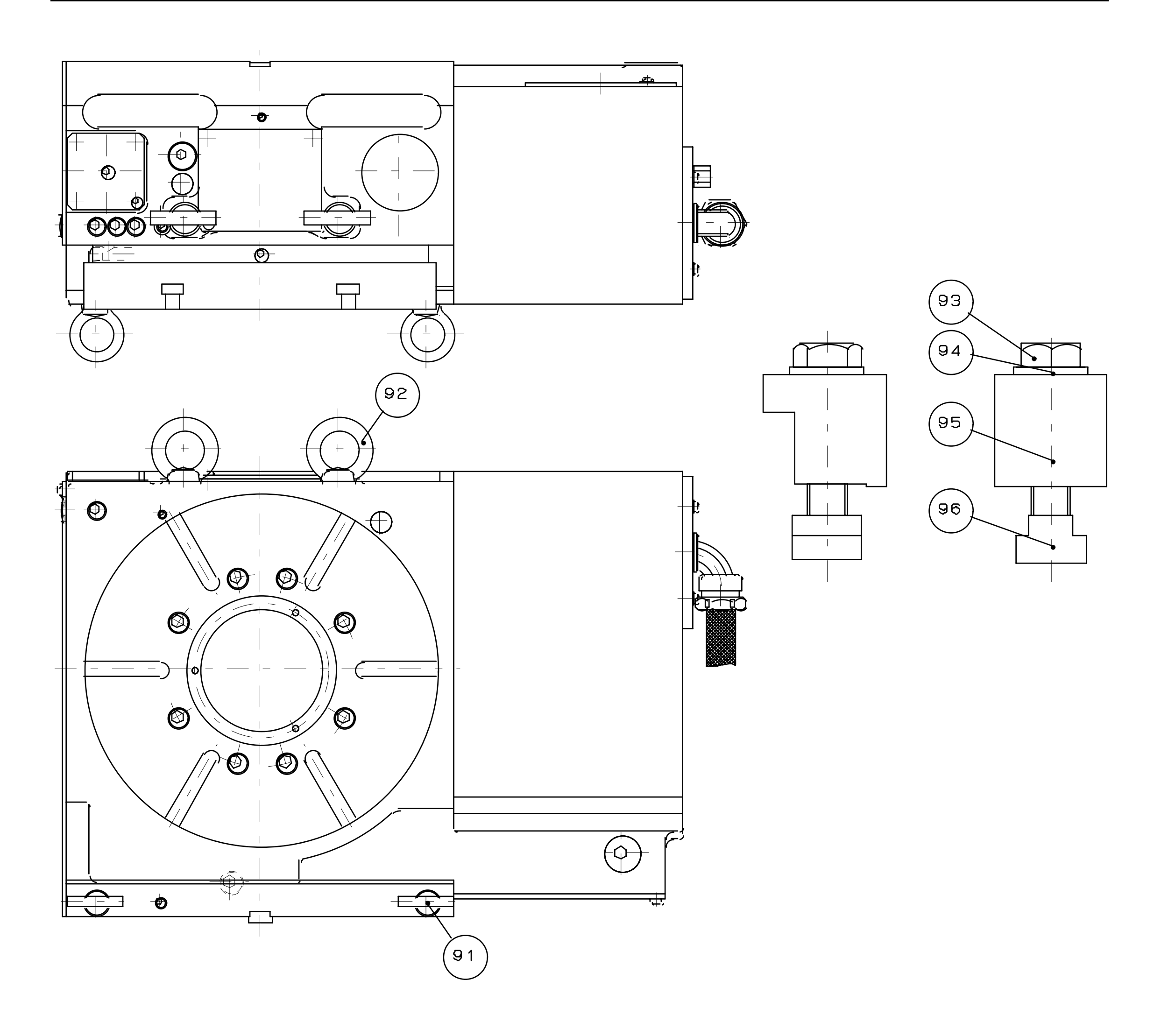




Bei der Ausführung mit M-Signal ist kein Näherungsschalter vorgesehen.

○ Accessory Zubehör

MARKE	BEZEICHNUNG	TLX250	TLX320	TRX320	Anz.	Hersteller
91	Augenschraube	M12			2	
92	Augenschraube	M12	M16		2	
93	Sechskant-kopfschraube	M16x70	M16x75		4	Stärke:8,8
94	Unterlegscheibe	16			4	
95	Schelle				4	
96	T-Nut	1816			4	



Bei anderen Spezifikationen weichen die Ausführungen von Schellen und Führungsblock von der Abbildung oben ab. Für Detailangaben zu den Modellen siehe die beigefügte Außenansicht.

17. Lagerung

HINWEIS

Vor der Einlagerung des von der Werkzeugmaschine abmontierten NC-Drehtisches Späne und Kühlmittel von ihm abwischen und ihn auf einen stabilen Holzsockel setzen, damit die Genauigkeit nicht beeinträchtigt wird. Ferner den Tisch mit Rostschutzöl einfetten und eine Abdeckung oder Haube aus Holz, Vinyl etc. vorsehen, damit Wasser, Staub usw. nicht in ihn eintreten können. Kein unbehandeltes Frischholz als Kisten- oder Sockelmaterial nehmen. Da unbehandeltes Frischholz chemisch nicht neutral ist, mit Paraffin befeuchtetes (gewachstes) Holz verwenden.

18. Entsorgung des NC-Drehtisches

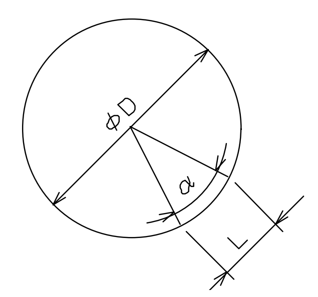
Bei der Entsorgung der Vorrichtung müssen die geltenden Gesetze und Bestimmungen des jeweiligen Landes beachtet werden. Die Missachtung einschlägiger Gesetze und Bestimmungen zur Entsorgung dieser Vorrichtung steht unter Strafe.

19. Referenzdaten

HINWEIS

“ Wie groß ist die lineare Länge bei einem Tischumfang bei 20 Bogensekunden kumulativer Indexiergenauigkeit?”
“ Wie groß ist der Winkel bei einem kumulativen Steigungsfehler von 0,01 mm ?” Um diese Fragen zu beantworten, verwenden Sie die folgende Formel, welche das Verhältnis zwischen dem Winkel und der linearen Länge am Tischumfang wiedergibt.

D: Werkstück (mm)
α : Winkel (Bogensekunden)
L: Lineare Länge am Tischumfang (mm)



$$\frac{L}{\pi \times D} = \frac{\alpha}{360° \times 60' \times 60''} \quad \cdots\cdots \quad (1)$$

$$\alpha = \frac{360 \times 60 \times 60 \times L}{\pi \times D} = \frac{4{,}125 \times L \times 10^{5}}{D} \quad \cdots\cdots \quad (2)$$

$$L = \frac{\alpha \times \pi \times D}{360 \times 60 \times 60} = 2{,}424 \times 10^{-6} \times \alpha \times D \quad \cdots\cdots \quad (3)$$

<Beispiel>
Unter Annahme, dass der Durchmesser des Werkstückes 100 mm beträgt und unter Verwendung der Formel (3), ist die kumulative Indexiergenauigkeit bei 20 Bogensekunden als lineare Länge am Tischumfang:

$$L = 2{,}424 \times 20 \times 100 \times 10^{-6} = 0{,}004848mm$$

Daher beträgt die Länge etwa 0,0048mm.
Und für die Umwandlung des kumulativen Steigungsfehlers von 0,01 mm zu einem Winkel verwenden Sie die Formel (2):

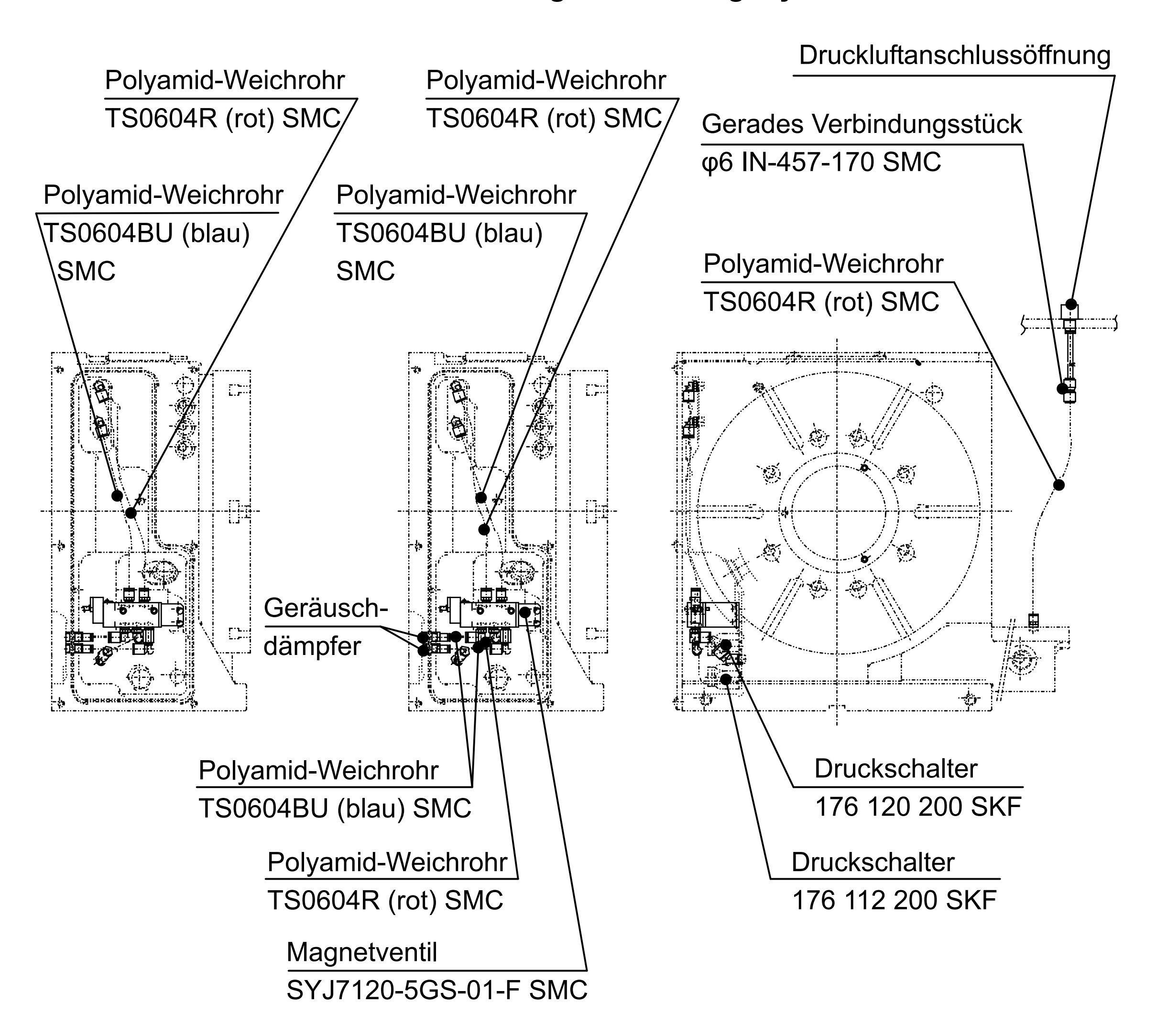
$$\alpha = \frac{4{,}125 \times 0{,}01 \times 10^{5}}{100} = 41{,}25''$$

Daher beträgt der Winkel etwa 41 Bogensekunden.
Somit können unter Verwendung der Formel (2) und (3) die Indexiergenauigkeiten und der Steigungsfehler von der linearen Länge in die Winkelgröße umgewandelt werden.

20. Rohrleitungsplan des Druckluft-Klemmsystems

Beim Entfernen von Rohrleitungen zum Ausbau des Motorgehäuses siehe hierzu die folgende Außenansicht sowie die Kreislaufdiagramme.

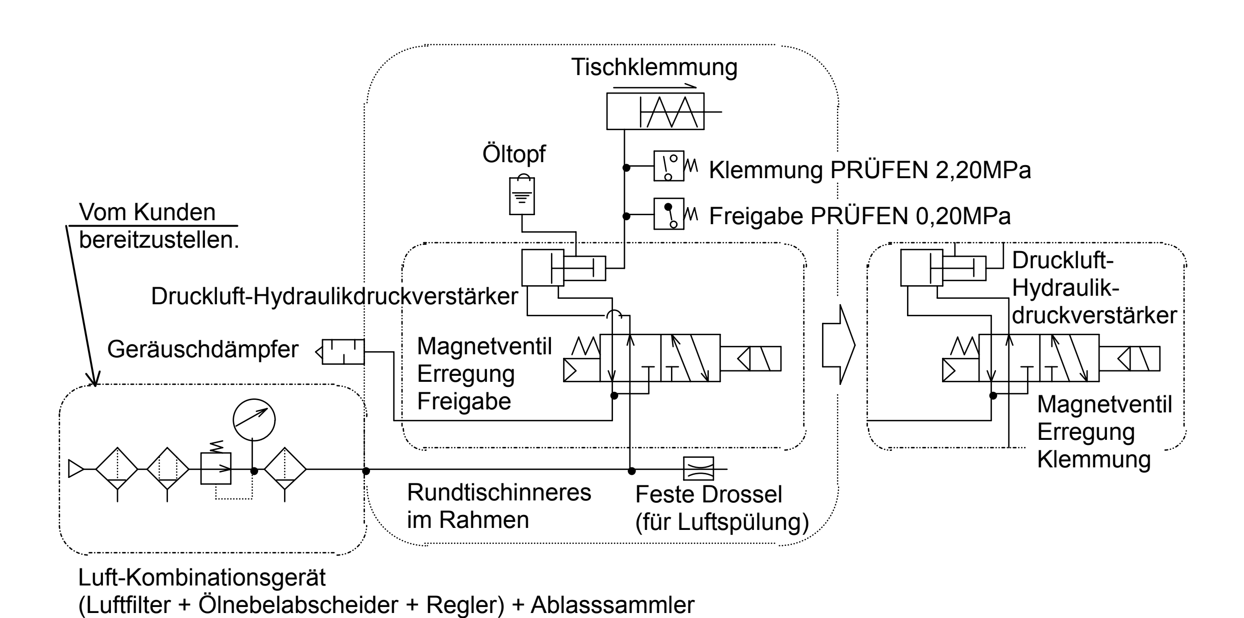
20-1. Außenansicht des Verbindungsrohrleitungssystems



<u>Ausführung mit Erregung bei Freigabe</u>

<u>Ausführung mit Erregung bei Klemmung</u>

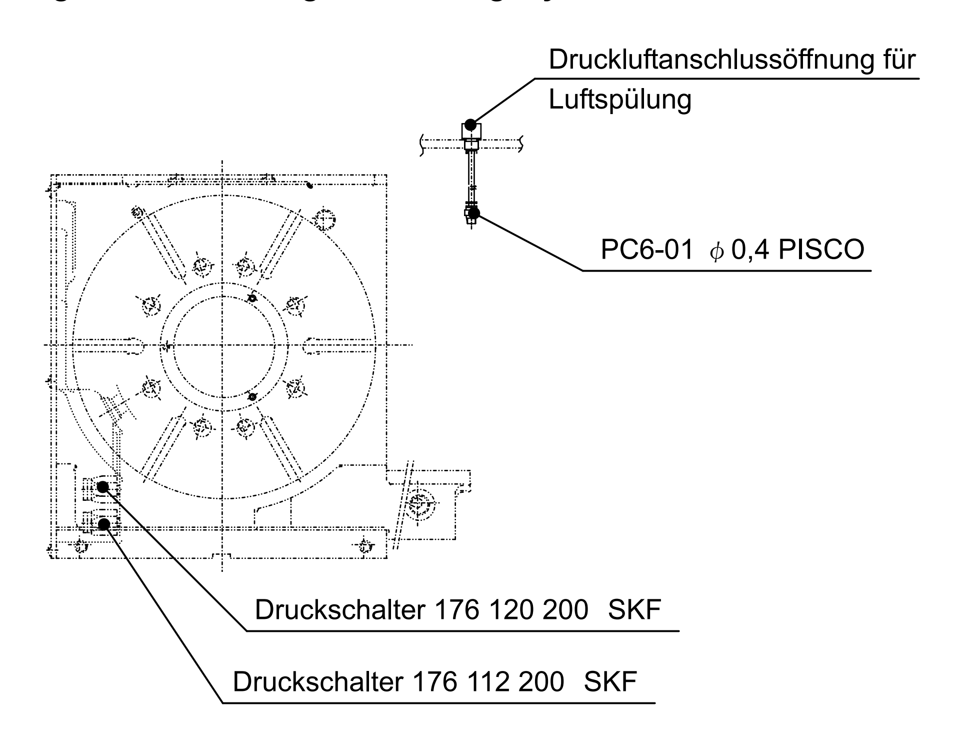
20-2. Kreislaufdiagramm des Druckluftsystems



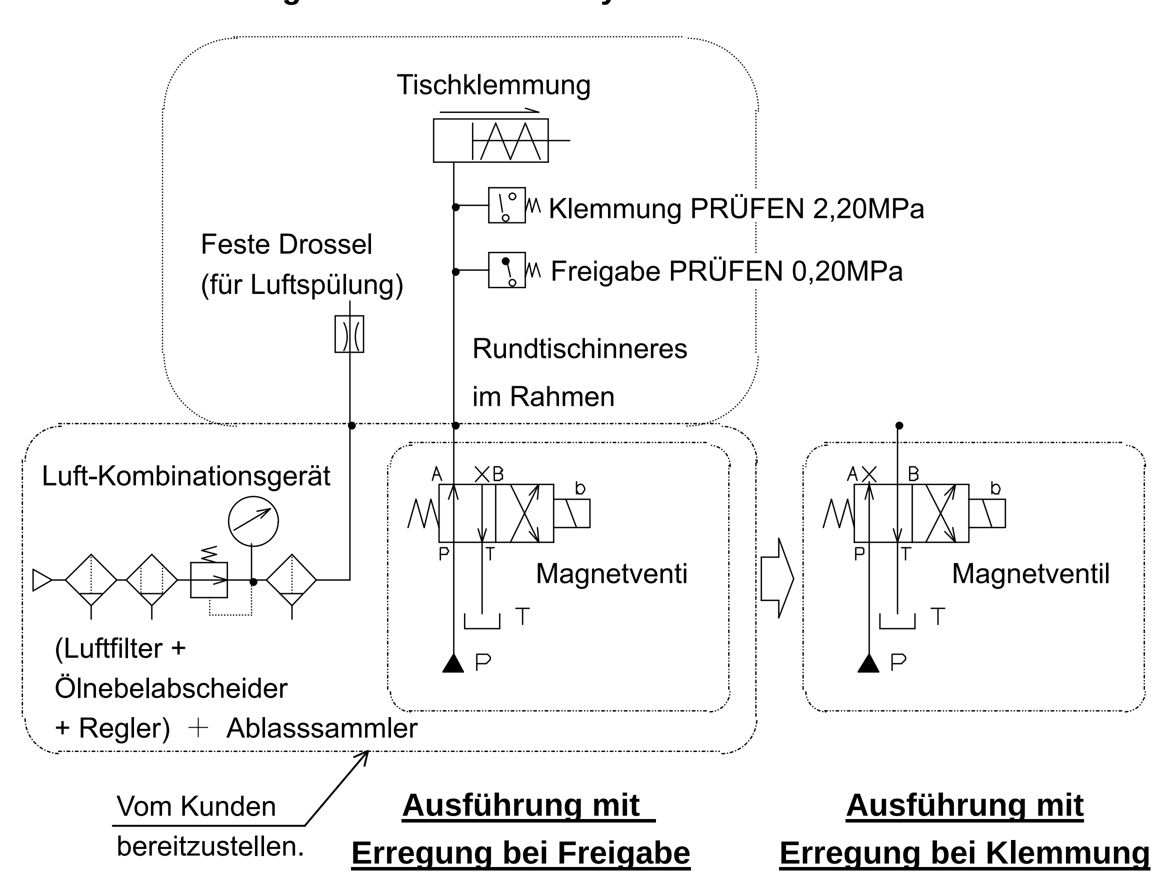
<table>
<tr><td><u>Ausführung mit Erregung bei Freigabe</u></td><td><u>Ausführung mit Erregung bei Klemmung</u></td></tr>
</table>

21. Rohrleitungsplan des Drucköl-Klemmsystems

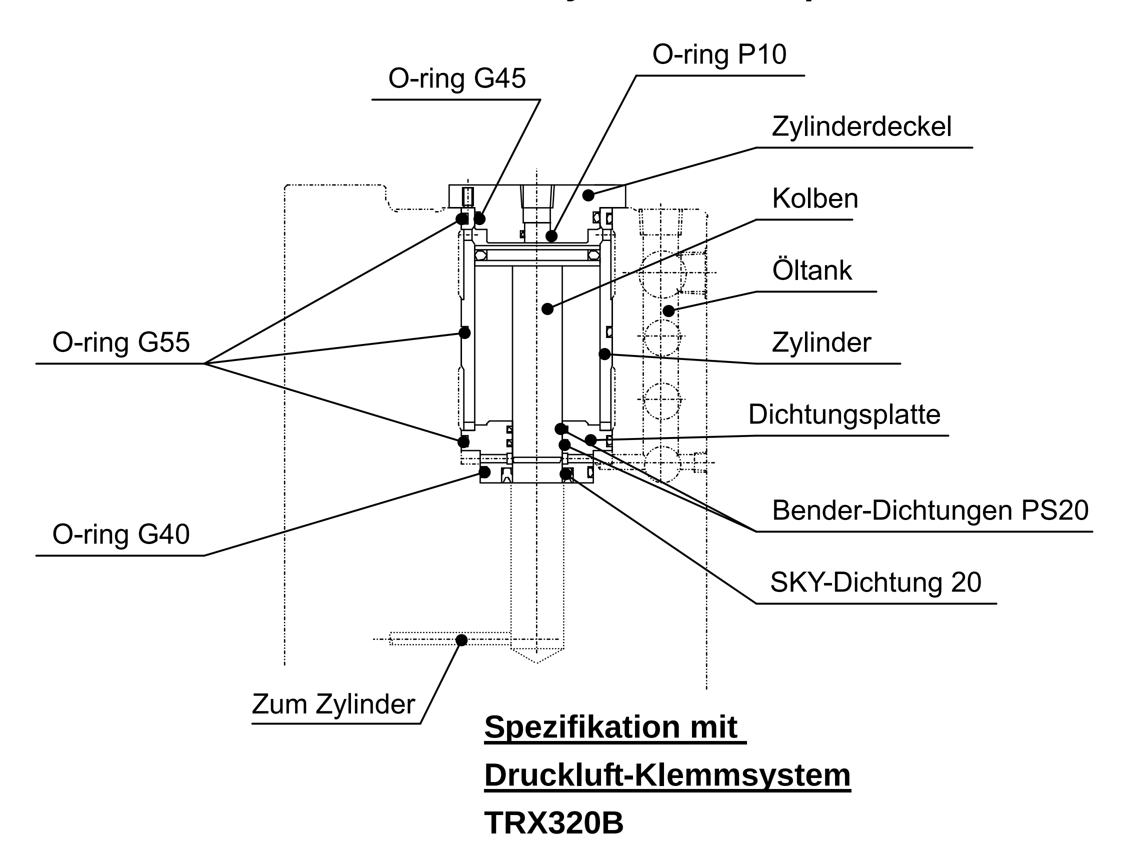
21-1. Zeichnung des Verbindungsrohrleitungssystems



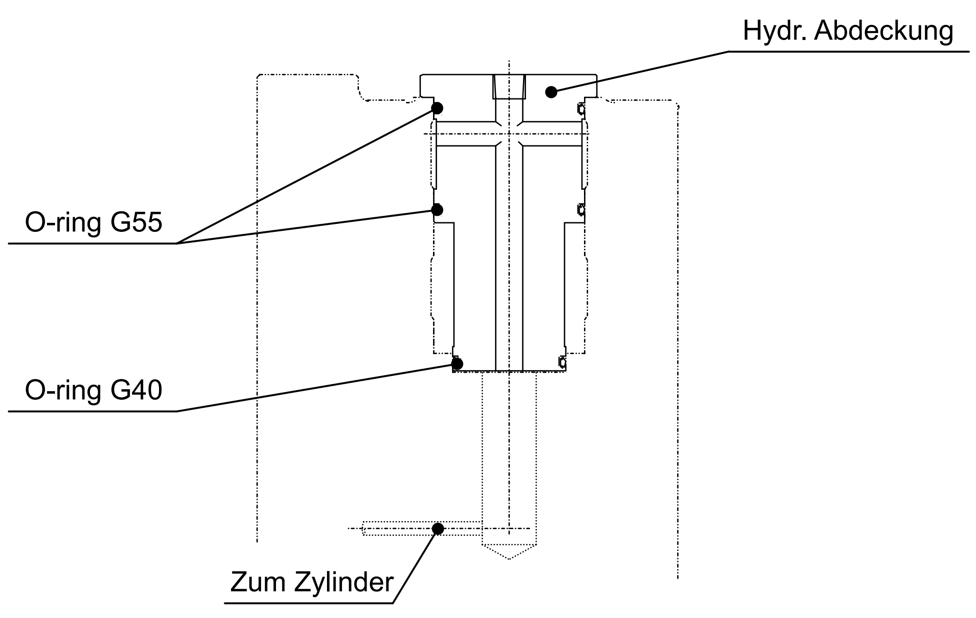
21-2. Kreislaufdiagramm des Öldrucksystems



22. Außenansicht der Druckluft-/Hydraulik-Komponenten



Spezifikation mit Druckluft-Klemmsystem
TRX320B



Spezifikation mit Drucköl-Klemmsystem
TRX320H



KITAGAWA IRON WORKS CO., LTD. Machine Tools and Accessories Division URL http://www.mta.kiw.co.jp/
77-1 Motomachi Fuchu city, Hiroshima pref., 726-8610, Japan TEL +81-847-40-0526 FAX +81-847-45-8911

■ Global Network

Region	Contact
America Contact	KITAGAWA-NORTHTECH INC. http://www.kitagawa.com/ 301 E. Commerce Dr, Schaumburg, IL. 60173 USA TEL +1 847-310-8787 FAX +1 847-310-9484
	TECNARA TOOLING SYSTEMS, INC. http://www.tecnaratools.com/ 12535 McCann Drive, Santa Fe Springs, California 90670 USA TEL +1 562-941-2000 FAX +1 562-946-0506
Europe Contact	KITAGAWA EUROPE LTD. http://www.kitagawaeurope.com/ Units 1 The Headlands, Downton, Salisbury, Wiltshire SP5 3JJ, United Kingdom TEL +44 1725-514000 FAX +44 1725-514001
	KITAGAWA EUROPE GmbH http://www.kitagawaeurope.de/ Reeserstrasse 13, 40474, Dusseldorf Germany TEL +49 211-550294-0 FAX +49 211-55029479
	KITAGAWA EUROPE LTD. Poland Office TEL +48 607-39-8855 FAX +48 32 -49- 5918
Asia Contact	KITAGAWA INDIA PVT LTD. Lotus House East, Lane 'E' North Main Road, Koregaon Park, Pune, 411001, Maharashtra, India Tel: +91 20 6500 5981 Fax: +91 20 6500 5983
	KITAGAWA (THAILAND) CO., LTD. Bangkok Office 9th FL, Home Place Office Building, 283/43 Sukhumvit 55Rd. (Thonglor 13),Klongton-Nua, Wattana, Bangkok 10110, Thailand TEL +66 2-712-7479 FAX +66 2-712-7481
	KITAGAWA IRON WORKS CO., LTD. Singapore Branch #02-01 One Fullerton, 1 Fullerton Road, Singapore 049213 TEL +65 6838-4318 FAX +65-6408-3935
	KITAGAWA IRON WORKS CO., LTD. Shanghai Representative Office Room1315 13F Building B. Far East International Plaza,No.317 Xian Xia Road, Chang Ning, Shanghai, 200051China TEL +86 21-6295-5772 FAX +86 21-6295-5792
	DEAMARK LIMITED http://www.deamark.com.tw/ No. 6, Lane 5, Lin Sen North Road, Taipei, Taiwan TEL +886 2-2393-1221 FAX +886 2-2395-1231
	KITAGAWA KOREA AGENT CO., LTD. http://www.kitagawa.co.kr/ 803 Ho, B-Dong, Woolim Lion's Valley, 371-28 Kansan-Dong,Kumcheon-Gu, Seoul, Korea TEL +82 2-2026-2222 FAX +82 2-2026-2113
Australia & New Zealand Contact	DIMAC TOOLING PTY LTD. http://www.dimac.com.au/ 61-65 Geddes Street, Mulgrave, Victoria, 3170 Australia TEL +61 3-9561-6155 FAX +61 3-9561-6705

The products herein are controlled under Japanese Foreign Exchange and Foreign Trade Control Act. In the event of importing and/or exporting the products, you are obliged to consult KITAGAWA as well as your government for the related regulation prior to any transaction.

A 2010.11.